

# UNIVERSIDAD AMERICANA

## Facultad de Ingeniería Industrial



“Propuesta de un Plan de Mejora de Seguridad e Higiene industrial  
en el entorno laboral de la empresa Industrias de Lozas Sanitarias  
(INLOSA) S.A. a partir del año 2002”

Integrantes:

Pedro Joaquín Valdivia Blandón  
Uriel Rivas Jiménez

Tutor:

***Ing. Boanerges Hernández***

Monografía para optar al título de:  
INGENIERO INDUSTRIAL

Managua, Nicaragua, Agosto del 2002

# INDICE

Contenido	Páginas
Introducción	
1. Objetivos.....	1
1.1. General.....	1
1.2. Específicos.....	1
2. Marco Teórico.....	2
2.1. Definición de los accidentes, enfermedades profesionales y riesgos laborales .....	3
2.2. Administración de la seguridad.....	15
2.3. Los recursos humanos y la seguridad.....	19
2.4. Planeación de la seguridad en edificios e instalaciones.....	23
2.5. Higiene industrial.....	26
2.6. Análisis de costos.....	30
2.7. Herramientas Ingenieriles.....	32
3. Hipótesis.....	35
4. Diseño metodológico.....	36
4.1. Tipo de estudio.....	36
4.2. Universo, población y muestra.....	36
4.3. Operacionalización de las variables.....	37
4.4. Técnicas de recolección de información.....	39
4.5. Análisis estadístico.....	40
5. Generalidades de la empresa INLOSA, S.A.....	41
5.1. Antecedentes.....	41
5.2. Descripción de la empresa y organigrama.....	42
5.3. Capacidad de producción, pronósticos y sistemas de inventario.....	43
5.4. Proceso de producción.....	46
5.5. La seguridad e higiene en INLOSA, S.A.....	49

6. Discusión y Resultado.....	50
6.1. Encuestas.....	50
6.1.1. Generalidades sobre encuestas.....	50
6.1.2. Gráficos de las encuestas.....	51
6.1.3. Discución de los resultados de la encuesta.....	60
6.2. Gráficos de pareto de accidentes laborales.....	62
6.3. Gráficas de Ishikawa de causas de accidentes laborales.....	71
7. Propuesta de un plan de mejora de seguridad e higiene industrial.....	73
7.1. Estudio de riesgos higienicos industriales.....	73
7.1.1. Breve descripción del proceso.....	73
7.1.2. Metodo de muestreo.....	74
7.1.3. Mediciones de los contaminantes evaluados.....	75
7.1.4. Detección de los riesgos.....	77
7.1.5. Normas nacionales y estandares internacionales.....	79
7.1.6. Discución de los resultados obtenidos en el estudio.....	81
7.2. Guía de observación de problemas encontrados.....	82
7.3. Areas de mayor riesgo y medidas de seguridad.....	86
7.4. Reglamento interno de seguridad e higiene industrial.....	91
8. Análisis de la factibilidad mediante razón costo-beneficio.....	109
8.1. Costo de los equipos de protección personal.....	110
8.2. Costos de capacitación.....	112
8.3. Costos de exámenes médicos.....	112
8.4. Beneficios intangibles.....	113
8.5. Relación costo-beneficio.....	114
9. Conclusiones.....	117
10. Recomendaciones.....	119
11. Bibliografía.....	120

## ANEXOS

Anexo A: Descripción de la cartera de productos de INLOSA, S.A.

Anexo B: Layout de la planta de INLOSA, S.A.

Anexo C: Flujograma de proceso de producción de losa sanitaria.

Anexo D: Información de ventas y producción de INLOSA, S.A.

Anexo E: Formulas de calculo de ruido, iluminación y temperatura.

Anexo F: Formato de accidentes del MITRAB.

Anexo G: Proformas de capacitación, equipos de protección personal y exámenes médicos.

## INTRODUCCIÓN

La seguridad del trabajo nace con la Revolución industrial. Su desarrollo y despliegue histórico toma trascendencia en el fenómeno de la Revolución industrial con la aparición de la maquinaria industrial, este evidencio el escándalo de los problemas humanos y sociales que planteaban las frecuentes y graves victimas de los accidentes de trabajo en las postrimerías del siglo XVIII (Inglaterra) y siglo XIX en América.

En la actualidad todo empresario debe estar consciente de lo que representan los accidentes para su empresa. Si es una empresa con poca seguridad laboral, debe considerar en su organigrama un departamento de seguridad industrial con un programa de obligatorio cumplimiento para todas las áreas. Casi todos los países tienen su sistema de normas, un subsistema de seguridad e higiene que es obligatorio en el país en cuestión.

El artículo 82 de la constitución de la república de Nicaragua reconoce el derecho de los trabajadores a unas “condiciones de trabajo que les garanticen la integridad física, la salud, la higiene y la disminución de los riesgos profesionales para hacer efectiva la seguridad ocupacional del trabajador”. Esto trae consigo la necesidad de desarrollar una política preventiva para preservar la seguridad de los empleados en sus puestos de trabajo.

En 1972 , los ingenieros Salvador José Miranda y Ernesto Antonio Miranda, dos hermanos visionarios, con una larga trayectoria empresarial a nivel centro y sudamericano se unen para montar una fábrica de losas sanitarias en Nicaragua

En Aquel entonces se llamo Lozas Sanitarias S.A. (LOSA, S.A.) y hoy es conocida a nivel internacional como Industrias de Lozas Sanitarias S.A. ( INLOSA, S.A.). La empresa se inicio en Managua con una pequeña planta, en la cual se comercializaba su producto a nivel local en Nicaragua y se concretaban ventas esporádicas en el resto de Centroamérica. Estos esfuerzos iniciales le permitieron un desarrollo relativamente rápido dentro del esquema de integración centroamericana. En la década de los años 80 se realiza la primera etapa de modernización al trasladar la planta con todas sus operaciones a un nuevo y mas amplio edificio, en la carretera vieja a León, donde actualmente se encuentran la planta y oficinas administrativas de la empresa.

A mediados de los años 80 se construyó en Matagalpa, Nicaragua la primera planta de grifería cromada y de accesorios de tanque. En esta misma década, inició INLOSA sus primeras exportaciones al caribe.

En los últimos años INLOSA S.A. ha implementado sus programas de exportación a terceros mercados tales como: Estados Unidos, Sudamérica, el caribe, y el resto de Centroamérica.

INLOSA S.A. se ha mantenido a la vanguardia en el desarrollo tecnológico y de productos en Centroamérica y Sudamérica.

Todos los productos sobrepasan los estándares de calidad mas altos establecidos por American Standard y ANSI (normas federales en USA.).

Los últimos diez años de la empresa han sido de avances impresionantes en modernización y desarrollo tecnológico.

La empresa INLOSA, S.A. es una sociedad anónima denominada Industrias de Losas Sanitarias, S.A.. Esta ubicada en el Km. 11 carretera vieja a León. Esta empresa se dedica a fabricar lozas sanitarias tales como inodoros, lavamanos, tanques, etc.

INLOSA S.A. no posee un departamento de Higiene y Seguridad industrial, sino que es el mismo ingeniero de planta el que se encarga de supervisar la seguridad dentro del entorno laboral, sin embargo es una empresa que como cualquier otra ha tenido accidentes todos los años, dichos accidentes van de leves a graves, hasta muy graves, como es el caso mas reciente de un trabajador de la empresa que se metió al horno a levantar unas lozas caídas mientras este estaba operando, sufriendo una lesión severa en los pulmones, trayendo como consecuencia a la empresa la indemnización de por vida de este trabajador, como la de muchos otros. Como se puede apreciar los costos de la no seguridad son en la mayoría de los casos muy altos, por lo que invertir en seguridad laboral es definitivamente una sabia decisión, las empresas no deben de ver esta inversión como un gasto ó algo innecesario sino algo que se debe hacer por humanidad hacia el trabajador, ya que son ellos al fin y al cabo la fuerza productiva de la empresa y por ende la fuente generadora de divisas.

Partiendo de lo anterior si se quiere mejorar la higiene y seguridad en INLOSA S.A., se tendrán que modificar algunos procedimientos de trabajo en algunas áreas de la empresa , así como también se tendrán que hacer mejoras en ciertos lugares donde los trabajadores realizan su labor diaria.

Como se menciona anteriormente, INLOSA S.A. es una empresa que se dedica a fabricar lozas sanitarias, inodoros, lavamanos, etc. En dichos procesos, los trabajadores están en constante contacto con polvo de arcilla el cual puede dar lugar a una enfermedad llamada neumoconiosis<sup>1</sup> cuando se inhala, también la mala distribución de la iluminación en algunas áreas de la empresa puede afectar la eficiencia visual de los trabajadores, los problemas de ruido pueden afectarlos de una manera negativa disminuyendo su capacidad auditiva, entre otras cosas.

Para INLOSA S.A., la implementación de un plan de mejora en materia de higiene y seguridad industrial podría resultar muy costoso. Con este trabajo monográfico se pretende demostrar que en un futuro la buena implementación de un programa de mejora de higiene y seguridad le va a representar a la empresa mayores beneficios tanto en seguridad como económicos y financieros.

Este estudio le permitirá a la empresa alcanzar mejoras en los procesos de trabajo, equipos e instalaciones.

Todo esto le traerá como beneficios que los trabajadores se sientan mejor tanto física como mentalmente, esto se podrá traducir en una mejora considerable de la productividad de los trabajadores al sentirse ellos conformes con su trabajo.

INLOSA S.A. es una empresa que tiene problemas en las diferentes áreas de trabajo, tales como polvo de arcilla, mala distribución de la iluminación y ruido, estos problemas a la larga perjudican tanto a la empresa como a los trabajadores, ya que si un trabajador sufre un accidente la empresa tiene la obligación de indemnizarlo. Es una empresa que cuenta con una fuerza laboral de 300 trabajadores.

---

<sup>1</sup> Es una enfermedad respiratoria que se manifiesta con un endurecimiento de las membranas pulmonares causando deficiencia respiratoria y esto es debido a la inhalación continua de la Sílice.

Con este estudio se pretende que INLOSA S.A. reconozca los beneficios positivos que salen de la implantación de un buen programa de mejora de higiene y seguridad ya que se capacitara a los trabajadores para que utilicen su equipo de protección cuando estén laborando y se les hará ver que al final de cuentas los mas beneficiados serán ellos ya que ninguna empresa contrata trabajadores lesionados.

Concientizar a la empresa que tendrá mayores beneficios implementado estos programas de mejoras en materia de seguridad e higiene, ya que los costos de indemnizar a trabajadores a largo plazo pueden ser mucho mayores que los costos directos para la implementación de un plan de higiene y seguridad. Este plan de mejora le ayudará a la empresa a reducir los riesgos en las diferentes áreas críticas y llevar un control personalizado de las enfermedades de sus trabajadores. La ocurrencia de accidentes laborales le acarrea a la empresa mayores reprocesos, futuras demandas, sanciones por parte del Ministerio del Trabajo (MITRAB), desmotivación por parte de los demás trabajadores y el deterioro de la imagen pública de la empresa.

La implementación de un programa de higiene y seguridad le ayudara a la empresa a detectar los factores de riesgos existentes en ella para poder eliminarlos o al menos disminuirlos o controlarlos de tal forma que se obtengan condiciones de trabajo que garanticen la integridad psicofísica de los trabajadores.

Todo lo anterior conlleva a formular la siguiente pregunta:

¿Le será factible a la empresa Industrias de Losas Sanitarias S.A. (INLOSA, S.A.) implementar un programa de mejora de higiene y seguridad que ayude a prevenir riesgos profesionales tales como accidentes, enfermedades profesionales, inconformidad por parte de los trabajadores, entre otros, a partir del 2002?



## **1. OBJETIVOS**

### **1.1 General:**

Proponer un plan de mejora de Seguridad e Higiene industrial en el entorno laboral de la empresa INLOSA (Industrias de Losas Sanitarias S.A.) que ayude a mejorar las condiciones de trabajo previniendo así diferentes riesgos profesionales tales como ruido, iluminación, temperatura, polvillo de arcilla, riesgos mecánicos, entre otros, que conlleven a accidentes, enfermedades e inconformidades en los trabajadores a partir del año 2002.

### **1.2 Específicos:**

- 1.- Analizar los riesgos actuales que existen en cuanto a seguridad e higiene industrial, para encontrar las formas de disminuir y prevenir tales riesgos.
- 2.- Evaluar los riesgos en cuanto a seguridad e higiene industrial mediante observación personal y encuestas a los trabajadores con el fin de encontrar medidas preventivas.
- 3.- Determinar los efectos de los factores de riesgos en la salud de los trabajadores de INLOSA S.A. mediante el uso de equipos de medición para proponer un plan de mejora de higiene y seguridad industrial.
- 4.- Establecer medidas de apoyo preventivo y de protección necesarias en las áreas de mayor riesgo para minimizar los riesgos laborales encontrados previamente en dichas áreas.
- 5.- Proponer recomendaciones que hagan posible el mejoramiento de las normas de seguridad e higiene industrial, con el fin de crear un ambiente laboral mas seguro mediante la creación de un reglamento interno de seguridad e higiene industrial.
- 6.- Analizar la factibilidad del programa de higiene y seguridad industrial en la empresa, para demostrar su rentabilidad, a través del uso de razón Costo-Beneficio.

## 2. MARCO TEÓRICO

En Nicaragua existe poca cultura de prevención de accidentes laborales, generalmente los obreros manifiestan que no son necesarias las precauciones ya sea por falta de conocimiento o bien por falta de voluntad de acatarlas. Por otra parte los empleadores no proveen del equipo necesario de protección.

Todos desean un lugar de trabajo seguro y saludable, pero lo que cada persona esta dispuesta a hacer para alcanzar este provechoso objetivo varia mucho.<sup>1</sup>

Se considera que la dirección de la empresa debe decidir hasta que nivel, dentro de un amplio espectro, se dirigirá el esfuerzo de seguridad y salud. Algunos gerentes niegan esta responsabilidad y quieren dejar la decisión en manos de los empleados. Esta postura parece coincidir con el principio sagrado de la libertad personal y la responsabilidad individual. Pero tal negación de la responsabilidad por parte de la dirección es de hecho una decisión por omisión y, por lo general, el resultado es un nivel mas bien bajo de seguridad e higiene, en el ambiente de trabajo.

Una persona, por lo regular denominada director de seguridad o de higiene industrial, define el tono del programa de seguridad e higiene de la empresa. De hecho, desde el principio se manifiesta el interés de la dirección si la empresa decide encargar a una persona la responsabilidad de la seguridad y de la higiene. Pero nombrar a un director o gerente de seguridad e higiene es solo el primer paso. Muchas de estas personas tienen poca autoridad y (especialmente en el pasado) por lo general tanto la dirección como los trabajadores las han ignorado. No era raro que el trabajo del director de salud estuviera considerado entre las actividades de relaciones publicas, dedicado a colocar letreros motivacionales y llevar estadísticas. Estos siguen siendo aspectos importantes, pero ahora se le reconoce a su función mucha mas responsabilidad.

En los años setenta cambió radicalmente la función habitual del director de seguridad en las empresas industriales . A raíz de la Ley de Salud y Seguridad Laboral de 1970, en Estados Unidos se creó la dirección de salud y seguridad laboral ( Occupational

---

<sup>1</sup> (Asfahl, C. Ray,2000,1).

Safety and Health administration, OSHA), una dependencia federal cuyas reglas tendrían gran impacto en el trabajo del director de seguridad. Sin duda alguna la OSHA fortaleció la autoridad del gerente de seguridad en las plantas industriales de los Estados Unidos, antes de la creación de este organismo, muy pocos de esos gerentes se atrevían a interferir con los programas de producción para resolver un programa de seguridad e higiene. Pero importantes casos de la OSHA aparecidos en los medios de comunicación han hecho ver al personal de la alta dirección las graves consecuencias que enfrentarán si no se ocupan en la forma adecuada de los problemas serios de seguridad y salud.

El campo de la higiene en el trabajo se ha beneficiado por la OSHA mas aun que el campo de la seguridad en el trabajo. Antes de la aparición de la OSHA , la higiene en el trabajo parecía ser un problema que no le concernía a nadie , excepto quizás a la enfermera de la planta , que además tenia muy poca autoridad para influir en las políticas e incluso para tomar medidas de prevención de riesgos. Antes esta enfermera se ocupaba principalmente de los primeros auxilios (después del accidente) y de exámenes físicos, y no de disminuir o prevenir los riesgos.

## **2.1.- Definición de los accidentes, enfermedades profesionales y riesgos laborales.**

Un accidente es un hecho que no ha sido planteado, que no se desea y que tiene como resultado un herido, daño a la maquinaria o interrupción de la producción; también es accidente cuando se presenten la probabilidad de estos hechos, aun cuando no lleguen a suceder (Janania,Camilo.1993,23). A largo plazo los accidentes laborales en una empresa pueden ser mayores que el costo directo de implementar un buen programa de higiene y seguridad.

El Ministerio del Trabajo de Nicaragua y el reglamento interno de la empresa señala que la enfermedad profesional es todo estado patológico derivado de la acción continua de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo o en el medio en que el trabajador preste sus servicios y que provoque una incapacidad o perturbación física o funcional permanente o transitoria, aun cuando la enfermedad se detectase cuando ya hubiera terminado la relación laboral. En general, es consecuencia de la exposición continua a los agentes agresores del medio de trabajo, los cuales también son peligrosos,

que provoca alteraciones paulatinas en los órganos del cuerpo y en su funcionamiento(Jorge Letayf y Carlos González, 1994,119).

Es sumamente importante distinguir entre el significado de la palabra accidente, heridos o daños materiales. El significado es completamente diferente; al suceder un accidente no siempre se tiene como resultado un daño corporal o material y en muchos casos, esto no sucede (Janania Camilo, 1993,23).

Conociendo el resultado final, podemos describir la secuencia de un accidente en la siguiente forma:

- 1.- Herido o daño material.
- 2.- Causas directas (actos y condiciones inseguras).
- 3.- Causas indirectas (factores personales y sociales).

Prácticamente se puede probar que, al eliminar las causas directas, eliminaremos inmediatamente los accidentes y por consiguiente, los heridos o daños materiales.

Las causas indirectas, que conducen a los actos y condiciones inseguras, son mucho más difíciles de controlar y eliminar. Estas causas indirectas las podemos dividir en dos grupos:

- 1.- Factores personales:
  - Resistencia a obedecer
  - Defectos físicos adquiridos
  - Defectos físicos congénitos
- 2.- Factores sociales:
  - problemas familiares, morales, económicos
  - estado anímico, intranquilo, violento
  - malos hábitos, alcoholismo, sífilis

Según el Ministerio del Trabajo se entiende por riesgo laboral los accidentes o enfermedades profesionales a que están expuestos los trabajadores a causa de las labores que se ejecutan por cuenta ajena. Hay riesgo laboral: cuando un trabajador esta expuesto a un determinado daño para su salud, y cuando puede materializarse de forma inmediata o suponer un daño severo para la salud de los trabajadores. Los riesgos laborales pueden ser: químicos, biológicos, mecánicos y físicos, los cuales se detallan a continuación:

#### A. Riesgos químicos

Pueden surgir por la presencia en el entorno de trabajo de gases, vapores o polvos tóxicos o irritantes. La absorción de estas sustancias puede efectuarse por la piel, el aparato respiratorio o el digestivo; por ejemplo: silicosis (proveniente de la sílice), asbestosis (por aspiración de asbesto), saturnismo (contacto con el plomo), etc. La eliminación de este riesgo exige el uso de materiales alternativos menos tóxicos, las mejoras de la ventilación, el control de las filtraciones o el uso de prendas protectoras(Seguridad laboral, enciclopedia Microsoft Encarta).

#### B. Riesgos biológicos

Surgen por bacterias o virus transmitidos por animales o equipo en malas condiciones de limpieza. Tiene como origen la fijación dentro y/o fuera del organismo o la impregnación del mismo por animales protozoarios o entozoarios, parásitos o toxinas de bacterias que provocan el desarrollo de alguna enfermedad. Suelen aparecer fundamentalmente en la industria del procesado de alimentos. En estos casos es necesario eliminar la fuente de la contaminación, o en caso de que no sea posible, utilizar prendas protectoras( Seguridad laboral, enciclopedia Microsoft Encarta).

#### C. Riesgos mecánicos

Los riesgos mecánicos son los que tienen que ver con las maquinas, mecanismos y sus elementos móviles, así mismo pueden agruparse las superficies de trabajo, los sucesos que guardan relación con la caída de objetos y otros de la misma naturaleza físico-mecánica (García, Roberto, tomo4: riesgos químicos y mecánicos, 17). Según el origen de estos, se clasifican en:

1. Riesgos mecánicos debido a maquinaria: estos riesgos dependen de factores como el diseño (relacionado con la concepción tecnológica del obrero) y mantenimiento (por mala cimentación y/o montaje de la maquina o mantenimiento inadecuado).
2. Riesgos mecánicos debido a superficies de trabajo: están ligados con el contacto entre el obrero y la superficie en la que desempeña sus labores.

La utilización de las maquinas siempre presenta una secuela de riesgo y posibles daños que depende básicamente, a partir de la existencia de este de que: riesgo y hombre se pongan en contacto, o riesgo y hombre coincidan en espacio y tiempo. Para proteger al obrero, deben cumplirse algunos de esos requisitos:

- Que preste la completa protección al trabajador y al resto de trabajadores;
- Que no cree riesgos mecánicos de otra naturaleza;
- Que no obstruya las actividades de lubricación, reparación, mantenimiento, etc.
- Que los medios de protección sean prácticos y no interrumpan la operación normal que se realiza.

Al diseñar sistemas de protección contra riesgos mecánicos no solo entra en juego el contacto maquina-hombre, sino también hombre-entorno. Los riesgos mecánicos se pueden prevenir con resguardo y los dispositivos de seguridad.

Resguardos: son medios que impiden que el trabajador o alguna parte de su cuerpo se ponga en contacto con el punto o zona peligrosa del medio de trabajo, o que el trabajador sea alcanzado por partículas desprendidas de los materiales de trabajo o por elementos desprendidos del propio medio de trabajo; pueden ser:

- Fijos: se instalan en maquinas en movimiento;
- Regulable: tiene elementos que permite regularlos y dejarlos en una posición;
- Distanciador: no cubre la zona de riesgo pero la coloca fuera de alcance;

- Automático: evita el acceso de personas a la zona de peligro o desactiva la maquina para fácil acceso a esta.

Existen un sin numero de dispositivos de seguridad que funcionan de diversas maneras, ya sea activándose cuando detecta la presencia de una persona, etc.

Los riesgos mecánicos debido a las superficies de trabajo pueden disminuirse cumpliendo las normas que rige el Ministerio del Trabajo u otras normativas internacionales que se relacionen con: techos y paredes, pisos, pasillos, escaleras fijas y de servicio, etc.

#### D. Riesgos físicos

Reconoce todos aquellos en que el ambiente normal cambia, rompiéndose el equilibrio entre el organismo y su medio. Se citan defectos de iluminación, calor, ruido, vibración, cambios de presión, descargas eléctricas, etc. Estas situaciones anómalas traen como consecuencia repercusiones en la salud como: disminución de la agudeza visual, ceguera, alteraciones del sistema termorregulador del cuerpo, sordera, trauma acústico, neurosis por ruido, etc.

Los ingenieros intentan eliminar los riesgos desde su origen o reducir su intensidad. Cuando esto es imposible los trabajadores deben usar equipos protectores, que varían según la naturaleza del riesgo: gafas, tapones para los oídos, mascarillas, trajes, botas, guantes, cascos, etc.(Airas Galicia, Fernando,1994,364).

1. Ruido<sup>2</sup>: es todo sonido indeseable o desagradable, generalmente de carácter aleatorio que presenta componentes de frecuencia bien definidos. Aunque el concepto deseabilidad es subjetivo, pues varia de persona a persona, el ruido puede llegar a ser un concepto colectivo cuando un grupo de personas esta de acuerdo con las características indeseables de este.

Las zonas con niveles superiores a 85dB(A), (Decibeles A: unidad de medida de sonido definida como: Medida en la escala A de un medidor de nivel de sonido estándar

---

<sup>2</sup> Ver tabla 73.

como lenta. El Bel es la relación básica existente entre dos sonidos. El decibel es una décima de un Bel, deben considerarse con riesgos de la pérdida auditiva del trabajador, y debe indicarse con señales de seguridad (Letayf Jorge y González Carlos, 1994,364).

El sonido es la sensación acústica producida por la vibración de cualquier cuerpo a las frecuencias audibles al ser propagadas en un medio y ser recibidas por el oído humano.

La propagación del sonido se efectúa mediante un movimiento ondulatorio de energía que se produce por las sucesivas sobrepresiones y depresiones de la honda de presión. Se caracteriza por tres variables que son longitud de la honda, frecuencia y presión sonora. La amplitud positiva de la onda sonora indica una compresión del medio en que se traslada la onda, la negativa una descompresión.

La diferencia entre la presión de la compresión o de la descompresión con la atmosférica es la presión sonora, su unidad es el pascal (Pa). El nivel de presión sonora se define como una unidad adimensional que expresa el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y la cantidad de referencia decibel.

1. Iluminación<sup>3</sup>: es el flujo luminoso que incide por unidad de superficie. Se mide en luxes (intensidad de iluminación de un área con una superficie de  $\text{lm}^2$ ) o pies candela. Para cada tipo de trabajo se requiere una intensidad optima de iluminación sobre el plano en que se realiza la actividad(Letayf Jorge y González Carlos, 1994,168). García Delgado sostiene que la iluminación es uno de los factores más importantes en un centro de trabajo, pues si se utiliza la adecuada, el trabajador realiza sus labores en un ambiente seguro y confortable. Por el contrario, el exceso o escasez expone a un accidente de trabajo o a una patología en el trabajador (García Delgado Roberto, tomo3: iluminación, 1).

Existen dos tipos de iluminación:

---

<sup>3</sup> Ver tabla 25 para rangos de iluminación artificial.



- ✓ Iluminación natural: es aquella que se obtiene directamente de la luz del sol. Tiene ventajas como el bajo costo y las mejores condiciones del órgano ocular; y tienen desventajas como la limitación de horario.
- ✓ Iluminación artificial: se impone cuando la iluminación natural es insuficiente. Consiste en dos sistemas principales: general y suplementarios, usándose al mismo tiempo).

Grimaldi y Simonds subrayan que, una iluminación correcta (adecuada a las necesidades del trabajo y debidamente instalada) es un factor de importancia en la prevención de accidentes, ayudando asimismo al personal a trabajar en forma más eficiente (Grimaldi-Simonds, 1991,339).

### **2.1.1 Elementos de un accidente**

El concepto moderno sobre los accidentes es que estos inciden negativamente en la producción. Por tanto, la prevención de accidentes, que es la ciencia o sistema que se ocupa de eliminar los accidentes dentro y fuera de las industrias, tiene como resultado final un aumento de la producción (Janania, Camilo, 1993,27).

La prevención de accidentes es, por lo tanto, parte integrante de las diferentes secciones que constituyen la producción de la industria. En ningún momento se debe considerar a la prevención como una dependencia extraña a la producción de las industrias, y menos como una carga. Los accidentes traen como resultado el aumento de los costos de producción, que a su vez reduce las ganancias de la empresa.

Por estas razones siempre que se hable de la industria y accidentes se debe de analizar a fondo los elementos del accidente y reportarlos para que esa información pueda ser utilizada para prevenir otros accidentes. Los elementos del accidente son cinco:

1.- El agente. Es el objeto o sustancia mas íntimamente relacionado con el daño y el cual, en términos generales, podría haber sido debidamente protegido o corregido.

Se podría decir que son agentes, las maquinas, las herramientas manuales, aparatos eléctricos, sustancias químicas, vehículos, etc.

2.- El acto inseguro o practica insegura de una persona, como: utilizar equipo no seguro, asumir una posición o postura no segura, no emplear las prendas de seguridad, distraer o molestar, etc.

3.-El tipo de accidente o la manera en que la cual la persona fue dañada, tales como: si la persona se cayo, si fue golpeada por un objeto, o si fue golpeada por algún equipo en movimiento.

4.- La condición insegura de una herramienta, material o equipo, como: la agarradera quebrada de un martillo, la polea insegura de una maquina, el engranaje de una maquina al descubierto, etc.

5.-Factor personal y tipo de daños tales como: falta de conocimiento o habilidad, cortaduras, actitud impropia, quemaduras, etc.

### **2.1.2 Condiciones y actos inseguros**

Generalmente, la eliminación de una condición insegura es la forma más efectiva para prevenir un accidente similar; por eso al analizar un accidente primero se tiene que mirar las condiciones inseguras ( Janania, Camilo, 1993, 29).

Un ejemplo común de protegerse de una posible condición insegura es el alambre de tres cordones y los enchufes de tres, los cuales permiten un polo a tierra automático de equipos eléctricos y así de esa manera eliminar las precauciones de que una persona sea electrocutada.

El acto inseguro comienza a ser el contribuidor principal del factor solamente cuando no existe una condición insegura o cuando no se puede hacer un método seguro para realizar un trabajo.

Por años se pensaba que los actos inseguros eran responsables del 85 por ciento de los daños y las condiciones inseguras el 15 por ciento restante. Actualmente, los profesionales en seguridad saben que los dos, actos y condiciones inseguras, están involucrados por lo menos en cuatro de cinco accidentes. Todos los incidentes o accidentes deben de analizarse e investigarse a fondo para que no vuelvan a ocurrir.

### **2.1.3 Investigación de accidentes**

La investigación de accidentes es de tal importancia, que tanto la alta gerencia como las personas encargadas del programa, deben velar por su cumplimiento, como elemento indispensable en la prevención de accidentes. Los accidentes deben de ser reportados e investigados de inmediato, estos también incluyen los accidentes que casi ocurren y los que únicamente dejaron como consecuencias daños materiales (Janania, Camilo, 1993, 29).

Estas investigaciones deben de estar basadas en los hechos reales ocurridos y en ningún momento se deben de emplear con el deseo de castigo o de culpabilidad; de otro modo no tendrán éxito y pueden hacer mas daño que bien. Cuando una persona se daña o es herida, el supervisor debe de tomar medidas de emergencia como el de obtener de inmediato equipos de primeros auxilios y obtener ayuda medica para que así exista una protección hacia el empleado. Luego que se ha hecho esto la investigación debe de empezar de inmediato para hallar cuales fueron las circunstancias del accidente.

Los accidentes tienen muchas causas por eso el investigador debe de saber como detectarlas y decidir en donde fijar la responsabilidad de que sean corregidas. Su propósito deberá ser el de luchar por tener una idea completa del caso partiendo desde una insignificancia y conociendo por enteros los hechos que causaron el accidente. Dentro de una fabrica existen funciones y estas funciones están sujetas a tres responsabilidades:

- 1.- La del trabajador
- 2.- La del supervisor
- 3.- La de la administración

Luego de que ocurre un accidente, el supervisor debe de usar una forma para reportar los daños. Este reporte debe de dar información significativa de los daños para que

así el supervisor consiga las causas reales de la situación y así también poder eliminar o prevenir que vuelvan a ocurrir ese mismo tipo de accidentes (Janania, Camilo, 1993,30).

Estos procedimientos se han encontrado particularmente efectivos cuando se investigan los accidentes:

- 1) Hay que ir al lugar del accidente lo mas pronto posible.
- 2) Hablar con la persona dañada, si es posible. Hablar con los testigos del hecho.
- 3) Escuchar las posibles causas que motivaron para que ocurriera el accidente.
- 4) Animar a la gente para que den sus ideas para prevenir el accidente.
- 5) Estudiar las posibles causas. Las condiciones inseguras y los actos inseguros.
- 6) Conferenciar con personas interesadas acerca de una posible solución. El problema talvez ya haya sido solucionado por alguien.
- 7) Escribir un reporte el cual narre lo sucedido.
- 8) Seguir y asegurarse que las condiciones sean corregidas. Si no pueden ser corregidas inmediatamente, repórtelo a todos los que le concierne.
- 9) Publicar la acción correctiva tomada para que así todos se beneficien de la experiencia.

Por tanto el supervisor debe de buscar todas las causas, condiciones peligrosas y fallas humanas (Janania, Camilo, 1993,31). Por eso la investigación de accidente constituye un procedimiento específico destinado a cumplir los principios fundamentales de la prevención de accidentes y contiene propósitos principales para investigar los accidentes, que son los siguientes:

- 1) Descubrir las causas que motivaron los accidentes.
- 2) Las investigaciones de accidentes sirven como forma educativa para los supervisores y trabajadores.
- 3) Dar a conocer a los trabajadores los riesgos o causas de los accidentes y como eliminarlos.
- 4) La investigación mantiene actualmente el interés en prevenir los accidentes y mantener conciencia en seguridad industrial.

#### **2.1.4 Los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales**

La seguridad es la condición de estar “seguro” y eso significa estar libre, exento de riesgos, de daños o de males (Aguirre, Eduardo, 1986, 9).

El riesgo es definido magistralmente por Jerome S. Miller y Robert Riegel citado por Aguirre, Eduardo, 1986, 54 de la siguiente manera: “posibilidad presente de la ocurrencia de un hecho infausto”. Riesgo, daño y mal, dentro del lenguaje de la seguridad son sinónimos.”

Los riesgos especulativos no son propiamente riesgos aunque se les dé tal nombre, ya que solamente significan la posibilidad de la ocurrencia de un hecho que puede ser adverso o favorable. Con los riesgos especulativos se puede perder o ganar, como en el caso de jugador de bolsa, el especulador de metales, monedas o divisas, etc., que estarán siempre a las resultas de las alzas o bajas dentro de su línea de operación.

##### **2.1.4.1 Las fuentes de riesgos de enfermedades profesionales**

Son los objetos o situaciones ligadas con el trabajo que, al operar de manera continuada sobre la persona del trabajador, causan o inducen en este un estado patológico (Aguirre, Eduardo, 1986,14).

De acuerdo con la concepción jurídica de las enfermedades profesionales o del trabajo, son fuentes de las mismas las siguientes:

- ☒ Los antibióticos.
- ☒ Los agentes biológicos, como bacterias, hongos, hormonas, parásitos, virus, etc.
- ☒ Los agentes físicos, como el calor, el frío, la humedad, los rayos actínicos, los rayos de onda corta, los rayos ultravioleta, las radiaciones electromagnéticas, entre otras.
- ☒ Los agentes mecánicos, tales como metales en placa, o perfiles para ser cortados o maquinados, herramientas manuales, mecánicas, eléctricas,

hidráulicas o neumáticas, maquinas que requieren de operaciones manuales continuadas, instrumentos musicales, etc.

- ☒ Los agentes químicos, como ácidos, álcalis, anhídrido carbónico, acetileno, amoníaco, azufre, petróleo y sus derivados, fósforo, bromo, fluor y sus componentes, sulfato de metilo, entre otros.
- ☒ La fatiga industrial.
- ☒ Los gases provocados o provenientes de sustancias químicas orgánicas o inorgánicas.
- ☒ Los humos de origen animal, vegetal o mineral.
- ☒ Los líquidos.
- ☒ Los polvos de origen animal, vegetal, o mineral.
- ☒ Los vapores originados en sustancias químicas orgánicas.
- ☒ Las variaciones de los elementos naturales de las condiciones normales ambientales del medio del trabajo.

Estas fuentes de riesgos de enfermedades profesionales se manifiestan en estados patológicos encuadrados dentro de la siguiente clasificación:

- ☒ Cáncer de localización diversa.
- ☒ Dermatosis que se presentan generalmente bajo las formas eritematosa, edematosa, eczematosa, costrosa o vesiculosa.
- ☒ Enfermedades de las vías respiratorias.
- ☒ Enfermedades diversas producidas por contacto con productos biológicos.
- ☒ Enfermedades diversas originadas por factores mecánicos y variaciones de la normalidad del medio ambiental del trabajo.
- ☒ Enfermedades diversas debida a la exposición de radiaciones ionizantes o electromagnéticas.
- ☒ Enfermedades endógenas causadas por fatiga industrial.
- ☒ Infecciones.
- ☒ Intoxicaciones.
- ☒ Neucomoniosis y enfermedades broncopulmonares.
- ☒ Micosis.
- ☒ Oftalmopatias.
- ☒ Virosis, etc.

## **2.2 Administración de la seguridad**

Mucho del trabajo de administrar o de dirigir consiste en convencer a otros que trabajen, este es asistido por normas de trabajo, de evaluaciones de desempeño o realización, políticas y capacitación ( Grimaldi-Simonds, 1991,195)

La seguridad es una responsabilidad reconocida de la gerencia, se acepta que todo mundo es responsable de su seguridad y también de los otros a quienes sus acciones pueden afectar. No obstante, donde el trabajo se realiza a través de la organización de individuos, la seguridad de ellos se vuelve la obligación de la línea de autoridad. La clave para su cumplimiento debe estar en hacer que la línea sea responsable de la implantación de la seguridad.

### **2.2.1 Función de la administración de la seguridad**

Generalmente existen diferencias notables entre la labor de dirección del jefe o principal de una unidad operativa y la que se observa con un puesto relacionado con la administración de la seguridad (Grimaldi-Simonds, 1991,197).

Se determinaron evidencias de que a menos a la organización a la que sirve el personal administrativo sea bien manejada, el nivel de seguridad no se maximiza, específicamente, la reducción de lesiones y daños de gravedad parece estar relacionada directamente con la efectividad administrativa de la organización.

### **2.2.2 Seguridad individual y organizada**

La seguridad se considera como un asunto que se refiere exclusivamente a los individuos (Grimaldi-Simonds, 1991,199).

La seguridad es un tema que puede ser tratado en grupos pero en general el propósito consiste en crear conciencia en el individuo acerca de su responsabilidad en pro de su seguridad, e informarle acerca de cómo hacer frente a dicha responsabilidad de tal manera que mediante su propia iniciativa realice lo que sea necesario para evitar una lesión.

### **2.2.3. Responsabilidad e información acerca de la seguridad**

Es un hecho reconocido que la seguridad es responsabilidad de la gerencia aun cuando sabemos que todas las personas son responsables de su propia seguridad y que sus acciones pueden afectar a otras. El trabajo se realiza por medio de la organización del personal y la obligación de ver por su seguridad, en particular, es de la gerencia de línea. El tener la confianza de haber logrado la seguridad es la clave para mantenerla. Es cierto, la responsabilidad y la confianza son los medios inseparables para realizar un trabajo en común (Grimaldi-Simonds, 1991,202).

Aun cuando la responsabilidad de la gerencia de línea en relación con la seguridad sea evidente, sus gerentes no pueden ser responsables por las lesiones en situaciones sobre las cuales no tienen control. Esta ha constituido siempre una trampa para los que previenen los accidentes, ya que a menudo no establecen diferencia entre los acontecimientos que han sido por una falla y los accidentes reales. Allí donde los gerentes han de dar cuenta de todas las lesiones, pronto comprueban que muchas de ellas son imposibles de controlar.

Se llama accidente cuando pese a la estricta aplicación de los controles pertinentes de seguridad, este ocurre. No resulta posible establecer responsabilidades cuando ha ocurrido una lesión y no es evidente que haya sido por falta de control. Aun cuando la mayoría de los acontecimientos en que se producen lesiones tienen su origen en causas conocidas, y para las cuales se han establecido medidas de prevención. Pese a existir ciertas medidas, también tienen lugar casos no previsibles que necesitan ser examinadas en forma muy prudente. En tales casos debe modificarse el concepto de responsabilidad. Pese a esto la diferenciación no ha sido muy impulsada con base en los conceptos normales de seguridad.

Donde el concepto de responsabilidad no esta claro, pierde su importancia. En el caso de la seguridad los gerentes lo subordinan a aquellos problemas en relación con los cuales pueden ser claramente considerados responsables. Esto ha venido a constituir una debilidad importante en los conceptos tradicionales de seguridad. Las consecuencias adversas de esta situación en relación con el logro de la seguridad parecen bastante claras.



La responsabilidad en pro de la seguridad parece en la practica estar limitada a dos responsabilidades principales:

- 1) La detección de aquellas condiciones y practicas que las disciplinas de la seguridad han identificado como peligrosas.
- 2) La aplicación de las medidas de control y prevención adecuadas para cada uno de los peligros o riesgos identificados (Grimaldi-Simonds, 1991,203).

#### **2.2.3.1. Práctica de la administración de la seguridad**

Es aumentado el numero de persona que defiende la administración de la seguridad desde que se determino el termino (Grimaldi-Simonds, 1991,203).

Originalmente el concepto estaba relacionado básicamente con el uso de formas sobre el costo de accidentes. Se creía que las estadísticas sobre accidentes, cuando se expresaban en términos monetarios, competirían con mayor fuerza para llamar la atención de la gerencia que las relaciones de lesiones comunes.

#### **2.2.4 Autoridad en la seguridad**

La autoridad en la seguridad por lo general en estos casos los problemas que se presentan son resueltos por una autoridad superior (Grimaldi-Simonds, 1991,211).

Las decisiones que afectan a la seguridad, vienen determinadas por un merito visible para esto es necesario que el especialista en seguridad haya preparado posiciones en forma inteligente para que prevalezca la razón. En realidad el especialista aun cuando no tenga autoridad para asesar cuenta siempre con la fuerza necesaria para persuadir que se realicen las acciones necesarias.

#### **2.2.5 Seguridad y tamaño de la planta**

Se ha creído por mucho tiempo que las plantas pequeñas representan el mayor problema de seguridad y salud ocupacional (Grimaldi-Simonds, 1991,213).

Este fenómeno se detalla mejor en la siguiente tabla, que contiene la experiencia recogida por el nuevo sistema OSHA para la información de lesiones en el trabajo. Existen un cierto numero de factores que intervienen para explicar la aparente relación existente entre el tamaño y el registro de las lesiones.

Tabla de índice de lesiones en el trabajo reportada por empresas pequeñas, medianas y grandes.

TABLA # 1: Índice de Lesiones en el trabajo

Unidades informantes (numero empleado)	Índice de frecuencia de lesiones / mes
<b>Menos de 20</b>	<b>9.9</b>
<b>20 a 49</b>	<b>13.4</b>
<b>50 a 99</b>	<b>17.0</b>
<b>100 a 249</b>	<b>20.4</b>
<b>250 a 499</b>	<b>17.9</b>
<b>500 a 999</b>	<b>14.2</b>
<b>1000 a 2499</b>	<b>11.2</b>
<b>2500 a mas</b>	<b>7.3</b>

Fuente: New York state department of labor, Injury rates in factories, 1993,45.

### 2.2.6 Propuestas de la administración de la seguridad

El separar las líneas de responsabilidad de los empleados de seguridad y los administrativos ha sido con frecuencia mas fácil de discutir que de realizar (Grimaldi-Simonds, 1991, 219).

De lo anterior se deducen cinco proposiciones a la gerencia en relación con la seguridad. Las tres primeras se dirigen a la alta gerencia en general en tanto las dos ultimas corresponden al personal de seguridad y se detallan las proposiciones a continuación:

1. Mantener separadas y visibles las responsabilidades de línea, en cuanto a la seguridad de las correspondientes al personal administrativo.
2. Aclarar sin lugar a duda la responsabilidad de las líneas con respecto a la efectividad de la seguridad en las operaciones.
3. Hacer que el personal de seguridad responda por la correcta y adecuada información que facilita a la gerencia de línea.
4. Crear objetivos operativos, con respecto a la seguridad, que coincidan con las necesidades y metas de la gerencia, que satisfacen las necesidades de seguridad.
5. Efectuar la medición de riesgos sobre una base que este de acuerdo con la apreciación, por parte de la gerencia, de sus realizaciones.

### **2.3 Los recursos humanos y la seguridad**

Los equipos de protección individual son el complemento lógico y obligado de una efectiva seguridad aplicable al personal laborante, para prevenirlos de accidentes y enfermedades producidas por el trabajo (Aguirre, Eduardo, 1986, 44).

La protección del trabajador debe preocuparse desde la cabeza hasta los pies, mediante la utilización de los equipos individuales adecuados a cada parte del cuerpo, cuando la actividad que se valla a desarrollar pongan en riesgos aquellas determinadas partes.

#### **2.3.1 Equipos de protección individual**

Los equipos de protección individual se presentan en una variedad de formas y sistemas (Aguirre, Eduardo, 1986,45).

Los equipos de protección individual se emplean para evitar golpes, cortaduras, descargas eléctricas, envenenamientos, quemaduras, fatigas industriales y penetración de cuerpos extraños. Para este efecto se considera como equipo de protección individual los siguientes:

-  Cascos contra impactos

- ☒ Orejeras
- ☒ Gafas o anteojos
- ☒ Mascarillas contra polvo o gases
- ☒ Almohadillas para los hombros
- ☒ Guantes para diversos usos
- ☒ Cinturones para diversos usos
- ☒ Delantales
- ☒ Perneras
- ☒ Polainas
- ☒ Zapatos para diversos usos

Estos equipos de protección individual tienen como objetivo proteger la cabeza, rostro, oído, aparato respiratorio, brazos y manos, piernas, y el cuerpo en general del trabajador.

### **2.3.2 La conducta segura**

La conducta segura forma parte de la naturaleza del propio individuo o bien se adquiere o es complementaria del orden interno y de la organización de una empresa (Aguirre, Eduardo, 1986,51).

La conducta segura se inicia desde que la persona despierta en su cama, mira a su alrededor y empieza un día mas de vida, si desayuna satisfactoriamente, si no hay problemas en casa, si todo esta en orden, esta persona saldrá con una sonrisa a desarrollar sus labores a la empresa, si en el trayecto de su casa a su trabajo no encuentra problemas de transito, si cuando llega encuentra un lugar para estacionarse, esto permitirá desarrollar una conducta segura, la cual es determinante en la prevención de los accidentes. En la conducta segura intervienen los factores que se mencionan a continuación:

- 1) La proyección personal que debe estar integrada por:
  - Actitudes adecuadas.
  - Ausencia de defectos físicos.
  - Aptitud.

- Comprensión.
- Estabilidad emocional.

2) La selección del personal, que debe cubrir los siguientes aspectos mínimos:

- Edad adecuada a la responsabilidad de la tarea.
- Fortaleza y resistencia físicas idóneas.
- Estatura adecuada (en algunos empleos).
- Aptitud para desarrollar tareas similares o complementarias a la actividad principal.
- Adaptación para realizar trabajos en lugares abiertos, cerrados o en ambos.
- Equilibrio emocional
- Buena salud.

3) Capacitación y adiestramiento; en términos generales deben cubrir los siguientes requisitos:

- Proporcionar amplia información de la actividad.
- Ofrecer enseñanza completa acerca de las maquinas, equipos, herramientas y enseres utilizables.
- Dar una cabal noción de los riesgos generados por la actividad en si ó por los útiles ó enseres que en esta se utilizan.

### **2.3.3 La selección del personal**

La selección del personal, grosso modo corresponde indiscutiblemente al departamento de personal o dirección de recursos humanos (Aguirre, Eduardo, 1986,53).

Los responsables de la tarea de selección del personal deben tener sólidas bases requisitorias en cuanto a la contratación de personal y el método de selección que utilice debe ofrecer una orientación clara y definida para reclutar personal, este, además debe reunir los requisitos generales, que tenga una clara visión de la seguridad y una tendencia natural hacia la misma.

### **2.3.4 La capacitación del personal**

En toda empresa se debe llevar a cabo un programa de capacitación y adiestramiento que cubra los requisitos establecidos (Aguirre, Eduardo, 1986,55).

El tema de la capacitación es de suma importancia dada la gran rotación del personal que se tiene en las empresas, esta rotación se debe a numerosos factores entre ellos: ascensos, promociones, despidos, accidentes, ausentismo, etc.

La capacitación del personal nos ofrece muchas ventajas entre ellas, la interiorización del individuo de recién ingreso a su empleo y la mejor comprensión del individuo respecto a su empleo actual.

Cuando se trata de seguridad, la capacitación adquiere una importancia mayor, puesto que el empleado de reciente ingreso entrara prácticamente a un “cuarto oscuro”, al no tener ningún antecedente de su puesto ni de su empresa; en consecuencia, esta persona es un peligro inminente, dado que su actuación puede transformarse en un riesgo de incalculables consecuencias.

Los empleados con antigüedad pueden lograr, al capacitarse, elevar considerablemente el índice de productividad, de tal forma que tanto el empleado como la empresa resultan al final altamente beneficiados.

Existen varios tipos de capacitación, entre ellos están los de carácter técnico, administrativo, de relaciones humanas y los de seguridad y vigilancia. Es muy importante observar, dentro de los programas de capacitación y adiestramiento, el buen desarrollo desde el punto de vista humano, ya que un amable contacto entre todos ayudara en forma definitiva y eficiente a un mayor resultado.

En todo caso, un programa de capacitación y adiestramiento deberá tener por objeto:

- Preparar al trabajador para ocupar una vacante o puesto de nueva creación.
- Prevenir riesgos de trabajo.
- Incrementar la productividad.

- En general, mejorar las aptitudes del trabajador.

### **2.3.5 La Higiene en el trabajo**

La higiene se define como la parte de la medicina que tiene por objeto la conservación de la salud y los medios de precaver las enfermedades (Aguirre, Eduardo, 1986,59).

El aseo e higiene dentro de una empresa cobra importancia, ya que el trabajador se acostumbrara a desarrollar sus actividades según se encuentre el área de trabajo en donde las va a llevar a cabo por lo que resulta fundamental que se observe los puntos que se mencionan a continuación:

- ☒ Aseo en el área de trabajo.
- ☒ Renovación del aire.
- ☒ Iluminación.
- ☒ Horarios.
- ☒ Sanitarios.

## **2.4 Planeación de la seguridad en edificios e instalaciones**

La seguridad en las empresas debe ser tomada en cuenta aun antes de que la compañía exista de manera física o, por decirlo así, antes de que existan sus instalaciones. La seguridad debe estimarse como factor fundamental dentro de los prolegómenos de la organización de las empresas, y empieza a tomar forma material a partir de la edificación de aquello que albergara oficinas, talleres, almacenes, comercios, vehículos, etc (Aguirre, Eduardo, 1986,16).

### **2.4.1 La seguridad en las instalaciones**

Quizá nada mas importante para la seguridad empresarial, que contar con unas instalaciones de servicio seguras, ya que cuando no lo son causan un sin numero de

accidentes de trabajo, de enfermedades profesionales y de incendios, que hasta la fecha son numerosos (Aguirre, Eduardo, 1986,21).

Para el concepto de seguridad empresarial, son consideradas como instalaciones de servicio los siguientes tipos:

- ☒ Hidráulicas.
- ☒ Eléctricas.
- ☒ De gases combustibles.
- ☒ De líquidos combustibles.
- ☒ Neumáticas.
- ☒ De sustancias explosivas por ignición violenta o por presión.
- ☒ De sustancias cáusticas.
- ☒ De sustancias tóxicas.

Para una buena instalación, de la índole que sea, serán requisitos generales: 1. realizar los cálculos técnicos necesarios respecto a la resistencia de los componentes; 2. seleccionar los materiales que se van a utilizar en función de los lugares por los que se tiendan las instalaciones; 3. determinar los sitios por donde atraviesen las instalaciones.

#### **2.4.2 Las condiciones de iluminación**

Todas las áreas de una empresa deben contar con una eficiente iluminación, ya sea natural o artificial. La iluminación deberá ser uniforme, blanca, continua y sin reflejos ni resplandores, excepto en los lugares que por su propia naturaleza, requieran otras condiciones (Aguirre, Eduardo, 1986, 22).

Por lo tanto, la iluminación se proporcionara de tal manera que no produzca sombras y pase a través de cristales translucidos, si es natural, y por medio de lámparas eléctricas de luz blanca, si es artificial.

La luz no presentara intermitencias por sombras ni por falsos contactos, no se permitirá que se proyecte en superficies brillantes y no debe dar directamente a los ojos de los operarios.



Como iluminación natural optima se considera aquella que se obtiene por medio de vanos que den al exterior o en patios que sirvan para este efecto, si tales vanos tienen una superficie igual al 20% de la superficie del piso y de un 12,5 % si el área de trabajo se destina a oficinas, comercios, etc ( Aguirre, Eduardo, 1986, 23).

En general son aceptables los siguientes porcentajes de iluminación natural:

TABLA # 2: Rangos de Iluminación Natural

LUGAR	PORCENTAJE DE ILUMINACIÓN NATURAL (%)
Aulas	20 a 30
Industrias finas	15 a 25
Bibliotecas	20 a 25
Oficinas	12.5 a 18
Talleres de trabajo ordinario	13 a 18
Cocinas	13 a 18
Servicios sanitarios	8 a 10
Comedores	8 a 10
Recibidores	8 a 10
Escaleras	7 a 9
Pasillos	6 a 8
Estacionamientos cubiertos	5 a 6
Almacenes	4 a 5

(Fuente: García, Roberto 1998, 20)

La iluminación artificial se apegara a los siguientes niveles (dados en Lux):

TABLA # 3: Rangos de Iluminación artificial

DESTINO	LUX
Ascensores	86-100
Pasillos	100
Comercios	300
Oficinas	400
Sanitarios	100
Talleres de trabajo burdo	400
Talleres de trabajo medio	600-900
Talleres de trabajo fino	900-1500
Talleres de trabajo muy fino	1500-5000

(Fuente: García, Roberto 1998, 20)

La iluminación es tan trascendental en una empresa, que su deficiencia en la misma es responsable de mas de un 30% de los accidentes en el trabajo.

## 2.5 Higiene industrial

Los riesgos que generalmente no pueden ser observados a simple vista son los causantes de las lesiones orgánicas que al producirse durante el trabajo o fuera de este se denominan enfermedades ocupacionales (Grimaldi-Simonds, 1991,417).

Hasta la aprobación de la ley sobre seguridad y salud ocupacionales (OSHA), se consideraban mas o menos como problemas separados: las lesiones en el trabajo y las enfermedades en el trabajo. Las lesiones en el trabajo se producían de repente, y su causa (por ejemplo la maquina, el terreno de trabajo, la herramienta, etc., mas estrechamente asociada con la lesión) estaba claramente a la vista.

La exposición a un contaminante perjudicial para la salud puede ser de muchos años antes que se presente una alteración patológica. Estas exposiciones a largo plazo pueden conducir finalmente a una enfermedad crónica que por lo general es irreversible. Un ejemplo es la clase de enfermedades ocupacionales conocidas como neumoconiosis (enfermedad de los pulmones), que son producidas por la inhalación por largo tiempo de partículas de polvo respirables como la sílice. Las exposiciones a corto plazo o agudas

suelen referirse a grandes exposiciones a una sustancia toxica en un periodo corto, lo que da origen a una afectación aguda que se convierte en una enfermedad la cual un individuo suele recuperarse sin observar un daño permanente. Por ende, la función del higienista industrial es la prevención, evaluación, y control de estos tipos de incidencias.

La labor del higienista industrial moderno ha cambiado de manera drástica con el paso de los años, estimulado por la aprobación de la ley de seguridad y salud ocupacionales (OSHA) en 1970 y el mayor interés puesto en la salud industrial, en especial desde 1976. Además, la conciencia publica y la participación de los sindicatos han contribuido a la expansión y desarrollo de este campo.

### **2.5.1 Toxicología industrial**

A fin de poder controlar efectivamente riesgos químicos tóxicos potenciales, el higienista industrial debe tener un entendimiento y conocimientos adecuados de la toxicología general. El termino toxicología se deriva de la palabra griega para definir el veneno en que se empapaban las flechas. Toxicología es la ciencia que se encarga del estudio de las propiedades venenosas o toxicas de sustancias (Grimaldi-Simonds, 1991, 419).

Un efecto toxico puede definirse como cualquier efecto nocivo en el organismo, sea reversible o irreversible; cualquier tumor químicamente inducido, sea benigno o maligno; cualquier efecto mutagénico o teratogenico, o bien, la muerte como resultado del contacto con una sustancia a través del tacto respiratorio, la piel, los ojos, la boca o cualquier otra vía de acceso.

Los efectos tóxicos son alteraciones nocivas de la función fisiológica causadas por venenos. La toxicidad es una propiedad de importancia. Es una propiedad fisiológica que define la capacidad que tiene un producto químico para causar daño o producir lesión a un organismo vivo por medios que no son mecánicos. Toxicidad se refiere a una dimensión de cantidad definida. Por lo tanto, la toxicidad de un producto químico depende del grado de exposición a este. Los productos químicos ejercen sus acciones toxicas en forma sistemática, o bien, en el lugar de contacto o en un sistema de órganos. Pueden no dañar el

órgano a través del cual entran en el cuerpo. Pueden desencadenar una respuesta corporal inmediata a una respuesta años mas tarde (Grimaldi-Simonds, 1991,420).

Los venenos industriales pueden penetrar el cuerpo por ingestión (tragados), por inhalación, o por absorción a través de la piel. El grado de riesgo varia en general con la toxicidad del compuesto, el tiempo de la exposición, y el método para entrar al cuerpo. Una dosis pequeña de los venenos industriales mas comunes pueden resultar mas peligrosos al ser inhalados que al ser tragados. Por esta razón una consideración primordial en el control de la salud industrial se centra en el aire del lugar de trabajo.

### **2.5.2 Riesgos industriales a la salud**

La lista de los venenos industriales conocidos es muy larga, y sus efectos y medios de control son en general bien entendidos (Grimaldi-Simonds, 1991,421).

Sin embargo, el problema de resguardar al personal se ve complicado por la introducción anual de muchos nuevos compuestos cuya toxicidad es incierta. Es igualmente común que los materiales preparados por las personas dedicadas a la comprensión de productos químicos sean vendidos bajo nombre comerciales que no indican sus constituyentes químicos.

Se ha propuesto una legislación federal que solicitaría a los proveedores de productos químicos proporcionar a los usuarios boletines informativos sobre el manejo de materiales que citen todos los componentes químicos de un producto y toxicidad relacionada. Este requisito también exige que se proporcione a cada trabajador dicha información, además de capacitación en la que se dan a conocer los riesgos implicados.

#### **2.5.2.1 Formas de los contaminantes atmosféricos**

Las substancias pueden aparecer en el aire bajo muchas formas físicas, las que con frecuencia son definidas por el ingeniero de salud en la forma siguiente:

Polvos. Partículas sólidas generadas por el manejo, el aplastado, el molido, el impacto rápido, la detonación, o la incineración de materias orgánicas o inorgánicas, tales como roca, mineral, metal, carbón, grano de maderas y otras.

Emanaciones. Partículas sólidas generadas por condensación del estado gaseoso, generalmente después de la volatilización de metales fundidos y otras causas análogas, y acompañadas en su mayoría por una reacción química, tal como la oxidación.

Gases. En general fluidos sin forma que ocupan el espacio en un lugar cerrado y pueden ser cambiados al estado líquido o sólido mediante el efecto combinado de una presión aumentada o un descenso de temperatura.

Neblinas. Gotitas minúsculas de líquidos ocasionadas por la condensación al pasar dl estado gaseoso al estado líquido o a un estado disperso.

Humos. Partículas de carbón u hollín, de menos de 0.1 micrón de tamaño, que son resultado de la combustión incompleta de materiales carbonosos tales como el carbón, el petróleo, el alquitrán o el tabaco.

Vapores. Forma gaseosa de sustancias que normalmente se encuentran en estado sólido o líquido, y en las que pueden efectuarse cambios de estado, bien aumentando la presión o disminuyendo la temperatura únicamente.

### **2.5.3 Ruido industrial**

El ruido ha sido reconocido recientemente como un problema de gran importancia respecto a la salud en la industria, aun cuando en el pasado se habían ya establecido relaciones entre el, los daños a la audición, y el cambio en la conducta humana (Grimaldi-Simonds, 1991,428).

No hay duda que algunos ruidos ocupacionales, y en cierta medida los ruidos normales de todos los días, pueden causar perdidas auditivas temporales o permanentes. Esto, ha sido observado clínica y experimentalmente tanto en seres humanos como en los animales. El problema del ruido y de los daños auditivos como riesgo industrial para la

salud ha llegado a preocupar hasta el extremo, por las complicaciones que lo acompañan, mas la amenaza de las compensaciones a los trabajadores por la perdida auditiva debida a su ocupación. Algunas de las variables que complican el caso son:

- El envejecimiento, que parece estar asociado con una perdida auditiva. Se ha observado que, entre personas de edad, buena parte de su sordera puede ser resultado simplemente del paso de los años, pues no interviene ninguna historia de exposición a ruidos ocupacionales fuera de lo normal. Se supone que este empeoramiento es parte del proceso de envejecimiento, pero también se ha sospechado que los ruidos normales de la vida puedan tener su parte de responsabilidad.
- Las perdidas temporales en la audición presentan otra complicación, ya que se ha observado que las perdidas medidas, asociadas con ambientes ruidosos, pueden ser reducidas al eliminar la fuente de ruido. Este mejoramiento puede continuar hasta por seis meses y un año, y esta es la razón por la cual la mayor parte de las compensaciones por perdida de la audición no son hechas efectivas hasta que la capacidad auditiva del trabajador ha sido evaluada seis meses después de separarse de la ocupación ruidosa.

## 2.6 Análisis de costos

Las exigencias de la seguridad varían según los problemas de los riesgos. Algunas operaciones no son peligrosas, pero todas necesitan alguna planeación de seguridad. Si no se cuenta con esta las operaciones pueden no estar bajo pleno control, los planes pueden resultar alterados y los costos aumentan. Por otra parte la moral del empleado puede ser baja, lo que puede hacer difícil contratar una fuerza de trabajo adecuada (Grimaldi-Simonds, 1991,249).

La mayoría de las gerencias tienen un interés humanitario sincero por sus empleados. Por esta razón, las lesiones son perturbadoras, y la gerencia gustosamente separa dinero para invertirlo en seguridad en tanto las cantidades parezcan razonables. Aunque la seguridad no debe promoverse sobre una base de dólares y centavos únicamente,

en buen numero de casos, en los que la gerencia superior apoyo un buen programa de seguridad por razones humanitarias, hay pruebas que la actividad resulto efectivamente provechosa, generando un aumento posterior en el apoyo y en el entusiasmo por parte de la gerencia.

### **2.6.1 Costos de los accidentes**

Cuando se analizan las estadísticas de los accidentes y se calculan sus costos, se puede concluir fácilmente que la prevención de accidentes es un buen negocio (Janania, Camilo, 1993,33).

Algunas compañías por eso saben que la responsabilidad en prevenir los accidente la tiene el supervisor, por lo que colocan los procedimientos con tablas para archivar los gastos médicos y compensación por departamentos. Así de esta forma comparaciones validas de costos de accidentes se podrán hacer entre departamentos y posiblemente entre compañías o industrias.

Los costos de accidentes departamentales deben de ser clasificados según la causa del daño, como herramientas eléctricas portátiles o manejo de materiales. Este tipo de sistema de clasificación permite al supervisor encontrar los puntos problemáticos más caros.

También los costos de accidentes pueden ser clasificados en otras formas, como el listado de asegurados y no asegurados.

A. Costos asegurados incluyen compensación y en algunos casos gastos médicos. Estos son fáciles de obtener.

B. Costos no asegurados son más difíciles de determinar. Estos pueden ser:

- 1) Perdidas de producción por paro parcial o completo debido a:
  - a) Daños al material, maquinaria, o área de producción.
  - b) Baja moral del empleado.
  - c) Crecimiento de tensión debido a materiales o piezas rechazadas.

- d) Al reemplazar un empleado, el cual produce menos al ser entrenado ya que reemplazo a uno herido.
- 2) Tiempo perdido por el o los supervisores debido:
    - a) Ayudar a empleados dañados.
    - b) Investigar el accidente.
    - c) Preparar el reporte del accidente.
    - d) Contratar y entrenar nuevos empleados.
- 3) Tiempo perdido por compañeros del empleado dañado, debido a:
    - a) Curiosidad.
    - b) Simpatía.
    - c) Ayuda a la persona dañada.
- 4) Pérdida de material dañado ó maquinaria debido a:
    - a) Costos de reparación de edificios, maquinarias, ó herramientas.
    - b) Costos de las piezas echadas a perder.
    - c) Pérdidas en salarios pagados al empleado dañado cuando él regrese aunque no haya trabajado en ese lapso de tiempo.
- 5) Otras pérdidas:
    - a) Pérdida del negocio por retardo en la entrega.
    - b) Pérdida del prestigio.

## **2.7 Herramientas ingenieriles a utilizar**

### **2.7.1 Diagramas de pareto**

Muchos aspectos de la producción fabril requieren mejoras: productos defectuosos, asignación de horarios, reducción de costos, etc. De hecho, cada problema se compone de tantos problemas menores que es difícil saber como resolverlos y se necesita de una base bien definida para adoptar cualquier decisión (Ishikawa, Kaoru, 1985,39).



Un diagrama de Pareto indica qué problema se debe resolver primero al eliminar defectos y mejorar las operaciones. El diagrama de Pareto se basa en el enfoque 80-20, esto quiere decir que el 20% de las causas son responsables del 80% de los defectos.

Un diagrama de Pareto es el primer paso para efectuar mejoras (Ishikawa, Kaoru, 1985,42).

Al efectuar mejoras, lo siguiente es importante:

- Obtener la cooperación de todas las personas involucradas
- Lograr un resultado considerable
- Escoger una meta concreta

Si los trabajadores tratan de lograr mejoras en forma individual pero sus esfuerzos carecen de una base definida, un gran despliegue de energía arrojará escasos resultados.

El diagrama de Pareto es muy útil para obtener la cooperación de todos los involucrados porque un simple vistazo permite percibir en qué consiste el problema principal.

Los diagramas de Pareto pueden aplicarse para efectuar mejoras en todos los aspectos (Ishikawa, Kaoru, 1985,43).

Ya se ha mencionado que en una fábrica las mejoras no solo atañen a la calidad; hay también problemas de eficiencia, costo de conservación de materiales y ahorro de energía, seguridad, etc. Cuando se procura una mejora, cualquiera sea el problema, siempre se puede diseñar y aplicar un diagrama de Pareto.

Los diagramas de Pareto muestran si sus esfuerzos de mejora arrojan resultados (Ishikawa, Kaoru, 1985,44).

Los diagramas de Pareto pueden utilizarse para confirmar los efectos de la mejora.

### 2.7.2 Diagramas de causa-efecto

Para ilustrar en un diagrama la relación existente entre la causa y el efecto, debemos conocer las causas y los efectos en forma concreta (Ishikawa, Kaoru, 1985,16). Por lo tanto, efecto es equivalente a característica de calidad y causa es equivalente a factores. La figura 3.1 es un “diagrama de causa-efecto”. Por lo general, en la practica hay que detallar mas los factores a fin de que el grafico resulte útil.

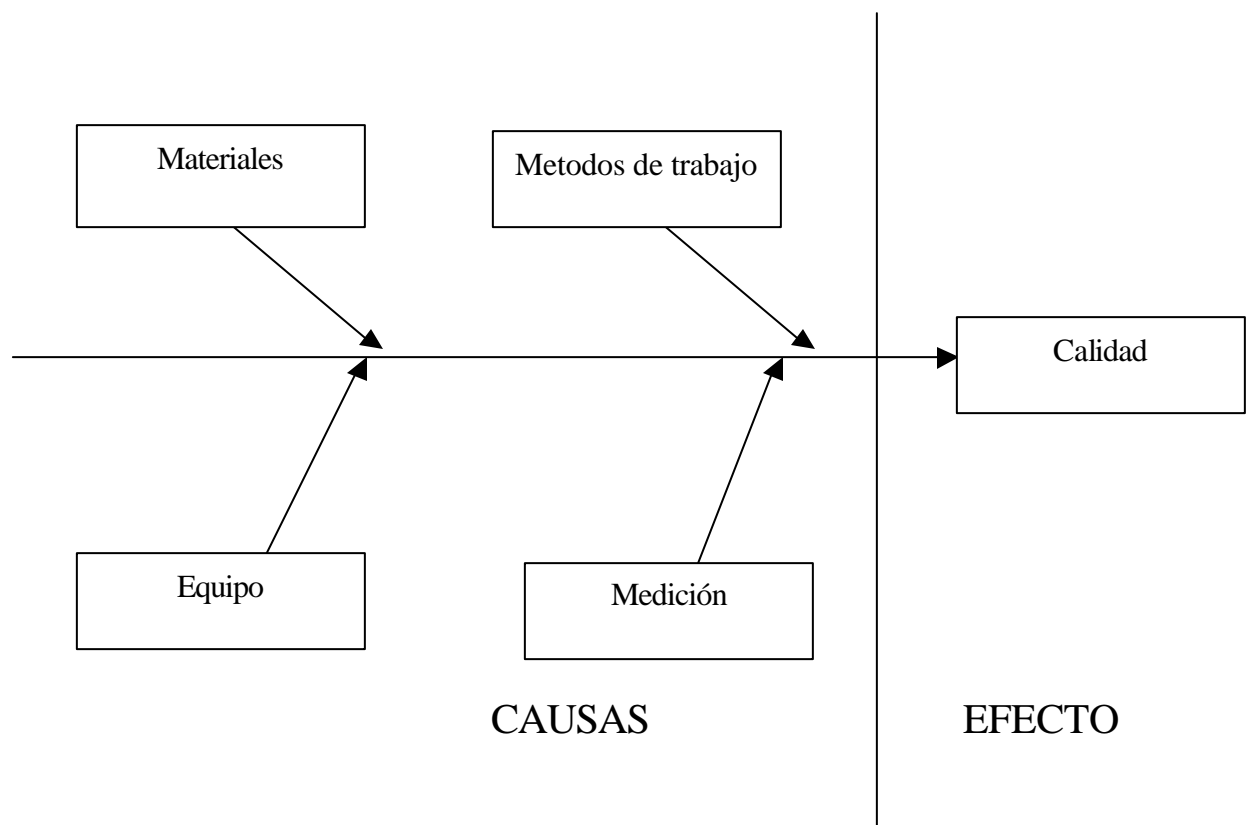


Figura 3.1 Diagrama de causa y efecto

### **3. HIPÓTESIS**

La propuesta de un plan de mejora de seguridad e higiene industrial y utilización adecuada de los equipos de seguridad por el personal en el entorno laboral de la empresa Industrias de Losas Sanitarias S.A. (INLOSA) ayudará a prevenir riesgos profesionales tales como ruido, iluminación, polvo arcilloso, riesgos mecánicos y temperatura que conduzcan a enfermedades, accidentes e inconformidades en los trabajadores a partir del año 2002, mejorándose de esta manera la salud y desempeño laboral de los mismos.

## **4. DISEÑO METODOLÓGICO**

### **4.1 Tipo de estudio**

Este estudio es descriptivo ya que en él se inicia el establecimiento de relaciones entre factores que pueden estar influyendo pero no determinan al fenómeno que se estudia. Con este estudio se pretende analizar y describir los efectos de los distintos factores de riesgos tales como iluminación, ruido, temperatura, riesgos mecánicos y polvo sobre la salud de los trabajadores de Industria de Lozas Sanitarias S.A. (INLOSA S.A.) de Nicaragua.

### **4.2 Universo, población y muestra**

Este estudio se llevará a cabo en INLOSA, S.A. de Nicaragua, el universo a considerar son los 300 trabajadores de las distintas áreas de trabajo de la empresa, y la cantidad de accidentes que han tenido por la falta de un buen programa de higiene y seguridad industrial.

Para iniciar el proceso de investigación se necesita seleccionar el tamaño de la muestra óptimo; dicha muestra debe asegurar que las estimaciones de las variables sean lo mas precisas posibles. Se tomara una muestra piloto para obtener el tamaño optimo de la muestra  $n$  que es la que se investigara y con la cual se trabajara para obtener los resultados de la investigación.

El muestreo no será probabilístico, se realizara un análisis en los registros de accidentes de la empresa.

### 4.3 Operacionalización de las variables

TABLA # 4

VARIABLES	SUB-VARIABLES	DEFINICION	INDICADORES	VALORES
DEPENDIENTES:				
Riesgos profesionales	▪ Ruido	Es todo sonido indeseable generalmente de carácter aleatorio que presenta componentes de frecuencia bien definidos	Decibeles	Permisibles 85dB (A) No permisible mayor de 85dB(A)
	▪ Iluminación	Es el flujo luminoso que incide por unidad de superficie	Luxes	De 86 a 1500 luxes (valores permisibles)
	▪ Temperatura	Es el grado ó nivel de calor de los cuerpos o de un local	°F y °C	Permisible de 25 a 40 grados Celsius
	▪ Polvo arcilloso	Partículas sólidas	Vapores o polvos tóxicos irritantes	Muy contaminante

		generadas por el manejo, el aplastado, el molido, la detonación o la incineración de materias orgánicas o inorgánicas		Poco contaminante  No representa ningún peligro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgos mecánicos</li> </ul>	Cantidad de accidentes ocurridos durante la jornada laboral que estén directa e indirectamente relacionados con maquinas	Cantidad de accidentes reportados al Ministerio del Trabajo e Instituto de seguro Social	A criterio del Ministerio del Trabajo
Desempeño laboral		Grado de eficiencia para realizar un trabajo o actividad laboral	Mejoría en la realización de alguna actividad laboral	Excelente Muy bueno Bueno Regular Malo
Salud de los trabajadores		Óptimas condiciones físicas del	Muertes Accidentes Enfermedades	Número de muertes, accidentes y

		cuerpo sin alteraciones producidas por el entorno laboral		enfermedades
INDEPENDIENTES:				
Plan de mejora de seguridad e Higiene industrial		Es el proceso de actividades únicas enfocadas a velar por la salud y bienestar de los trabajadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Implementación del plan de mejora</li> <li>▪ Disminución de accidentes</li> <li>▪ Rendimiento de los equipos</li> </ul>	Si  No

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4 Técnicas de recolección de información

Se utilizaran la observación y la encuesta como métodos fundamentales para la recolección de información.

Para el ruido se obtendrán los datos por medio de un sonómetro. Con este se pueden realizar mediciones con distintos filtros de valoración. Cuando se utiliza el filtro a nivel de presión sonora se denomina nivel sonoro y se expresa en decibeles A.

El procedimiento que se utilizara para medir el ruido inicia cuando se mida el nivel de presión sonora de cada maquina ordenando estos valores de mayor a menor.

Para la iluminación o brillo de la superficie laboral se utiliza el luxómetro. Las mediciones deben realizarse en condiciones normales de funcionamiento del sistema de

iluminación, así como de la actividad del local y puesto de trabajo. Si en dicho local se trabaja por mas de un turno, las mediciones deben hacerse en los diferentes turnos.

Para los riesgos mecánicos se analizaran los accidentes registrados y los lugares en que estos ocurrieron. De esta manera se podrá determinar que maquina o lugar es la que presenta mas alto índice de peligrosidad y así se podrá evaluar posibles soluciones.

#### **4.5 Análisis Estadísticos**

Los datos descubiertos por medio de las encuestas y observaciones se tabularan por medio del programa Microsoft Excel y SPSS, donde se procesaran las variables.



## **5. Generalidades de la empresa INLOSA, S.A.**

### **5.1 Antecedentes**

En 1972, los ingenieros Salvador José Miranda y Ernesto Antonio Miranda, dos hermanos visionarios, con una larga trayectoria empresarial a nivel centro y sudamericano se unen para montar una fábrica de losas sanitarias en Nicaragua.

En Aquel entonces se llamo Lozas Sanitarias S.A. (LOSA, S.A.) y hoy es conocida a nivel internacional como Industrias de Lozas Sanitarias S.A. ( INLOSA, S.A.). La empresa se inicio en Managua con una pequeña planta, en la cual se comercializaba su producto a nivel local en Nicaragua y se concretaban ventas esporádicas en el resto de Centroamérica. Estos esfuerzos iniciales le permitieron un desarrollo relativamente rápido dentro del esquema de integración centroamericana. En la década de los años 80 se realiza la primera etapa de modernización al trasladar la planta con todas sus operaciones a un nuevo y más amplio edificio, en la carretera vieja a León, donde actualmente se encuentran la planta y oficinas administrativas de la empresa.

A mediados de los años 80 se construyo en Matagalpa, Nicaragua la primera planta de grifería cromada y de accesorios de tanque. En esta misma década, inició INLOSA sus primeras exportaciones al caribe.

En los últimos años INLOSA S.A. ha implementado sus programas de exportación a terceros mercados tales como: Estados Unidos, Sudamérica, el caribe, y el resto de Centroamérica.

INLOSA S.A. se ha mantenido a la vanguardia en el desarrollo tecnológico y de productos en Centroamérica y Sudamérica.

Todos los productos sobrepasan los estándares de calidad mas altos establecidos por American Standard y ANSI (normas federales en USA.).

Los últimos diez años de la empresa han sido de avances impresionantes en modernización y desarrollo tecnológico.

La empresa INLOSA, S.A. es una sociedad anónima denominada Industrias de Losas Sanitarias, S.A.. Esta ubicada en el Km. 11 carretera vieja a León. Esta empresa se dedica a fabricar lozas sanitarias tales como inodoros, lavamanos, tanques, etc.

INLOSA S.A. tiene como Objetivos:

- Incrementar la productividad de la empresa.
- Generar utilidades.

## **5.2 Descripción de la empresa y organigrama**

La razón Social de INLOSA, S.A. es la producción de Losa Sanitaria en conjunto con los accesorios del tanque.

INLOSA, S.A. esta ubicada en el Kilómetro 11 carretera vieja a León. Esta empresa consta con una fuerza laboral de 300 trabajadores.

La cartera de productos<sup>4</sup> de INLOSA, S.A. es la siguiente: Lavatorios, Inodoros, Urinarios, Fuente de agua y Bidet. Estos Productos tienen diferentes estilos y colores que varían de acuerdo a las exigencias de los consumidores.

El 95% de la producción es para exportación (Estados Unidos, Canadá, Centro América y América de Sur) y 5% restante es de consumo Nacional.

El tipo de Proceso de Producción es en línea recta y esta bajo el sistema DFM (Demand Flow Manufacturing Technology) Es un sistema de jalado, solamente se produce de acuerdo a la demanda del cliente, se trabaja en líneas continuas, todo el sistema productivo esta bajo el sistema DFM, desde la recepción de la materia prima hasta la inspección final.

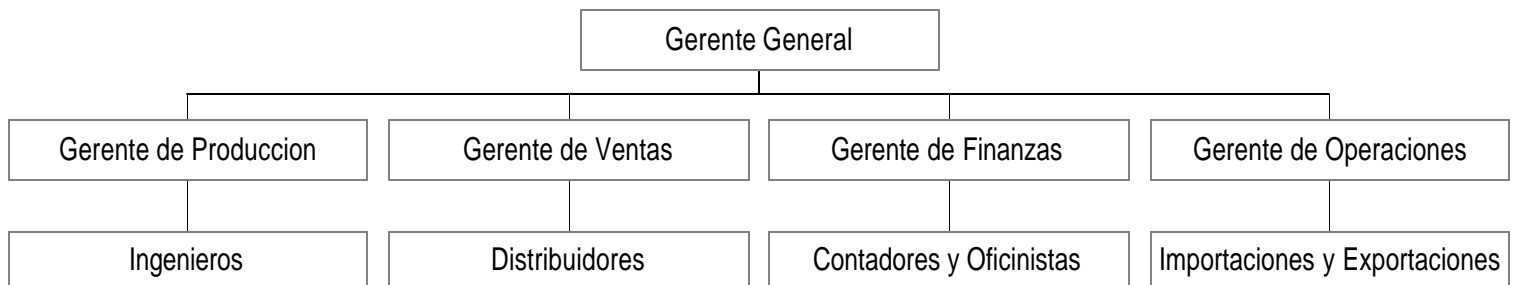
---

<sup>4</sup> Ver cartera de Productos en Anexo A

Existen 8 áreas principales en la planta de producción de INLOSA, S.A., estas son:

- Preparación de pasta y esmalte
- Sección de moldes
- Área de vaciado
- Secado
- Área de esmaltado (pintura)
- Carga de hornos
- Inspección final
- Taller de mantenimiento

#### **Organigrama – INLOSA, S.A.**



### **5.3 Capacidad de producción de la planta<sup>5</sup>, pronósticos y sistemas de inventario**

La capacidad de la planta varia de 35,000 a 48,000 piezas mensuales. El volumen de producción de la planta esta restringido por la demanda del mercado y la capacidad de producción de cada área de la planta. Jornadas laborales de 8 horas, 3 turnos/ día, 7 días/ semana (Lunes a Domingo).

Preparación pasta y esmalte: Esta sección puede llegar a producir hasta 30,000 TN de pasta al día y 35,000 Kg de esmalte al día.

<sup>5</sup> Ver Layout de la planta en Anexo B

Sección molde: Los moldes están hechos de yeso estos son llenados con pasta para la creación de los productos, los moldes tienen la capacidad de producir 48,000 piezas mensuales.

Vaciado: Posee la capacidad de vaciar 218,000 piezas mensuales.

Secado: Puede secar hasta 48,000 piezas al mes.

Pintura : Se poseen 10 cabinas de pintura con una capacidad de 1500 piezas diarias cada una.

Carga de Horno: La capacidad del horno por día es de

$400 \text{ piezas} * 8 \text{ horas} * 12 \text{ personas} = 38,400 \text{ piezas} * \text{ día}$ ,  
pero esto varia de acuerdo a la carga que se le imponga a los carros de carga del horno.

Horno:  $20 \text{ carros} * 80 \text{ piezas} * 30 \text{ días} = 48,000 \text{ piezas}$ .

Inspección Final: La capacidad de inspección final varia de acuerdo a la producción si en un mes se producen 48,000 piezas la capacidad para ese mes en el área de inspección final será de 48,000 piezas.

$3 \text{ personas} * 105 \text{ piezas} * 8 \text{ horas} = 2520 \text{ pieza} * \text{ turno}$ .

$2520 \text{ piezas} * 2 \text{ turno} = 5070 \text{ piezas} * \text{ día}$

$5070 \text{ piezas} * 30 \text{ días} = 151,200$  Capacidad actual del diseño.

La eficacia de INLOSA es una eficiencia Térmica y se obtiene por

Kilocar/ KG cargado

Según el cuadro de capacidad Instalada que se nos fue suministrado por Incesa se puede apreciar que la capacidad por mes varia de acuerdo a la demanda que es fluctuante.

Por ejemplo en el mes de enero en el área de vaciado.

41,891 p/m / 218,000 piezas/ mes: 19.2 %

En el área de Esmaltado:

38,818 p/m/60000 p/m:64.64 %

En el área de Horno:

36058 p/m /48000 p/m: 75.12 %

En el área de Inspección Final:

48050 p/m /151200 p/m: 31.77 %

Los pronósticos que utilizan están en relación a la demanda de ventas, que se da mensualmente, por ejemplo si la demanda es baja la producción trabajara no con toda su capacidad y si la demanda es alta y sobrepasa a la capacidad lo que se hace es que se aumentan los turnos de trabajo o se pide una prorroga de tiempo de entrega cuando es posible, los pronósticos de ventas utilizados por INLOSA es el promedio móvil simple que se obtiene por una suma de promedios de un numero dado de periodos, INLOSA utilizo este tipo de pronostico como base de información para el sistema SAP, tomando datos de ventas de 9 años mensualmente, a los cuales se les saco el promedio, de acuerdo a estos datos se espera que sean la demanda mensual de ventas de la empresa.

INLOSA, S.A. elaboro su propio sistema de planeación de la producción que va ligado al DFM este sistema. Este sistema es el SAP (System Administration Product), por ejemplo si llega un pedido de 3 inodoros color verde el sistema SAP tiene registrado la cantidad de inodoro que hay en bodega y si en ella hay solamente 2 inodoros, inmediatamente el sistema manda la orden a producción para que produzca una pieza que es la faltante para completar la orden. El sistema SAP esta ligado a todas las áreas productivas de la Empresa. SAP maneja los registros de almacén, producción y ventas.

En INLOSA, S.A. no se usan los siguientes sistemas de inventario como: Periodo Fijo, Diente de Sierra, Lote Económico, Sistema ABC de Control de Inventario, ya que ellos piensan que estos sistemas son antiguos, el sistema de inventario que INLOSA utiliza es el sistema SAP, el cual le permite a la empresa mantener 1% de Inventario por 13 metros cuadrados. El único Inventario existentes en almacén es el de la producción diaria y el control de inventario global de la empresa, se realiza dos veces por semana los días martes y jueves, es muy raro que haya un Inventario grande en almacén debido a que la empresa trabajo con el sistema DFM, o sea producen conforme a la demanda y es muy raro que se mantenga mucho Inventario en almacén.

#### **5.4 Proceso de producción<sup>6</sup>**

En la planta INLOSA, S.A., la primera etapa se le denomina preparación de pasta en donde hay 7 tanques, dos de los cuales son llamados Blunger que son utilizados como tanques de almacenamiento, uno donde se almacena el agua, y los 4 tanques restantes son utilizados en operaciones de reproceso o de mezcla. El proceso inicia al realizar la mezcla en los tanques primarios de las arcillas (compuesto principal en la elaboración de la pasta) con agua, donde se le da un tiempo que se le denomina añejamiento de las arcillas, posterior al tiempo de añejamiento, se da la segunda etapa de mezcla el cual consiste en mezclar las arcillas añejadas con los elementos fundentes, que da como resultado pasta de producción; Con respecto a los proveedores de la arcilla comentaron que esta es recibida de su cede principal, la cual se encuentra en Estados unidos, no podrían hacer comentarios específicos debido a que son confidenciales de la empresa.

La pasta es enviada por tubería a un filtro llamado tamiz, que sirve para eliminar las impurezas de la pasta, para luego ser enviada a las cisternas 1 y 2 para darles el tiempo de añejamiento, el cual sirve para estabilizar todas las condiciones de la pasta, para poder ser enviada a la producción.

El área vaciado está conectada por tubos de pvc con la cisterna, estas tuberías alimentan la pasta en molduras de yeso, la cual le dan la forma adecuada a cada una de las piezas, tomando en cuenta un tiempo de formación el cual varía en dependencia de la pieza

---

<sup>6</sup> Ver flujograma de proceso de producción en Anexo C

que se produce. Agotado el tiempo de formación las piezas son sacadas de los moldes para ser sometidas a todo un proceso afinamiento que consta de 114 pasos que son realizados por los obreros en un tiempo máximo de 8 horas.

Una vez terminada las piezas pasan al proceso de secado en el cual se trata de eliminar el agua que contienen las piezas que es producto del agua de mezcla de la pasta, la importancia del área de secado es que si las piezas son introducidas al horno directamente, con tan solo 5% de agua en peso estas explotarían debido a las altas temperaturas a que estarían expuestas.

En los secaderos, se inyecta vapor de agua a las piezas inicialmente para lograr humectarlas uniformemente a una temperatura de 30°C, por un espacio de 45 minutos, luego se realiza un cambio en la curva de secado que consiste en disminuir la humedad y aumentar la temperatura bruscamente hasta 100 °C para arrastrar el agua por evaporación con ayuda de la inyección de aire por medios de 6 conos que giran a una velocidad de 10 rpm y poseen aspas con una abertura de 45°, el ciclo del secadero dura aproximadamente 12 horas, una vez terminado el ciclo del secadero las piezas son enviadas al área de esmaltado.

En el área de esmaltado, en esta sección se toman las piezas salidas del secadero, para pasar por un proceso el cual se llama primera inspección, la cual consiste en pulir la pieza con un tipo de esponja de 2 mm de diámetro por agujero, y reparar cualquier defecto que provenga del vaciado. Una vez revisada se le agrega Kerosén porque esta sustancia permite la detección de las rajadas en las piezas.

Si las piezas están bien se colocan en líneas de Conveyor para luego ser transportadas a las cabinas de esmaltado, donde se le aplica pintura con la ayuda de una pistola que funciona con aire presurizado para que espraye el esmalte, y con una boquilla de atomización para que la pintura se adhiera a la pieza uniformemente, luego de esto las piezas son enviadas a la sección de carga de horno.

En la sección de carga de horno se colocan las piezas esmaltadas en los carros del horno túnel, generalmente se cargan de 15 a 20 piezas por carros, lo cual depende de los pedidos que tenga producción. Esta sección también se encarga del mantenimiento de los

carros y de descargar las piezas quemadas una vez salidas del horno. Además es responsable de la carga de piezas de reproceso en el horno de requema o reproceso.

En el horno principal es un horno túnel continuo de 65 mts de largo por 2.2 mts de ancho, el cual funciona con combustible gaseoso (Lpg) o líquido (kerosén), o sea es un horno dual, el cual la velocidad de frío a frío puede oscilar entre 12 y 18 horas, a este tiempo se le denomina ciclo del horno, el cual en 12 horas puede quemarse un total de 40 carros, esto equivale a 80 por día y con 20 piezas por carro nos da una cantidad de 1,600 piezas por día; Dentro de las piezas que fabrica INLOSA, S.A. se encuentran inodoros como principal producto de producción, además fabrican urinarios, lavamanos, jacusis, tinas de baño y entre otros.

El horno posee 60 carros divididos en: 40 dentro del horno y 20 en el riel de carga y descarga. Los carros están hechos de fibra refractaria de barras de carburo de silicio y planchas de moucolita, estos materiales son capaces de soportar una temperaturas mayores a los 1800°C. El horno consta de 41 quemadores distribuidos en 7 zonas que proporcionan una temperatura desde los 150°C hasta los 1300°C a lo largo de 38 mts

Con respecto a la retroalimentación, una vez salida las piezas del horno son descargadas y pasan por una segunda inspección, en la cual las piezas dañadas son enviadas a reproceso y las que presentan optimas condiciones son enviadas a bodega.

La empresa actualmente presenta un monopolio debido a que carece de competencia, los materiales principales del proceso presentan exoneración de impuestos por lo cual no se ven afectados por las regulaciones; De su producción total solamente el 10% se vende en el mercado nacional, el resto es exportado a los Estados unidos en donde su precio sé dolarisa.

## **5.5 La Seguridad e Higiene industrial en INLOSA, S.A.**



INLOSA S.A. no posee actualmente un departamento de Seguridad e Higiene industrial ni tampoco su jefe respectivo, sino que son los ingenieros de planta y mantenimiento los que se encargan de velar por la seguridad de los trabajadores.

INLOSA, S.A. es una empresa líder con tecnología de punta, han logrado incrementar la producción y ventas año con año<sup>7</sup>. Han invertido mucho dinero en los últimos años en tecnología de punta para incrementar la producción ya que su lema es “producir mas a como de lugar”, sin embargo han descuidado un aspecto importante de toda industria que es la Seguridad del trabajador.

Los ingenieros velan por la seguridad de los trabajadores como pueden ya que ellos tienen mucho en que pensar, planificar la producción de esta empresa no es nada fácil por lo que velar por la seguridad de los trabajadores para muchos de ellos es un trabajo extra que no pueden cumplir al 100%.

Si hacen falta equipos de protección personal para darle a los trabajadores, lo que se hace es que el ingeniero encargado de seguridad levanta una carta y especifica en ella que equipos de protección personal hay que comprar, luego envía esta carta a recursos humanos para que luego sea aprobada por el gerente general. Según consultas con los ingenieros, los trabajadores pasan meses sin que la empresa les provea de esos equipos de protección personal dada el alto nivel de burocracia de la empresa, y es así como se incrementan los accidentes laborales.

Lo que se necesita hacer es delegar responsabilidades en materia de Seguridad a una persona encargada que pueda darle todo su tiempo a este problema, es decir crear un departamento de seguridad con su jefe respectivo. También esta persona debe de tener el poder de abastecer y comprar los equipos de protección personal cuando estos hagan falta sin pasar por tanta burocracia, ya que los trabajadores representan la fuerza laboral de la empresa y son un activo que esta debe cuidar a como de lugar.

## **6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

---

<sup>7</sup> Ver Anexo D para información en Ventas y Producción

## 6.1 ENCUESTAS

### 6.1.1 Generalidades sobre encuestas

Esta encuesta se realizó a los trabajadores que laboran en la planta de producción de la empresa INLOSA, S.A. Se realizó un total de 64 encuestas en todos los departamentos del área de producción, dicha área consta con un total de 300 trabajadores.

El número de encuestas a realizar se obtuvo de la siguiente manera:

Primero se llevó a cabo una encuesta piloto que se le hizo a 20 trabajadores, de esos resultados se obtuvo  $p=70\%$  y  $q=30\%$ , estos valores se utilizaron para calcular el número de encuestas mediante la siguiente fórmula:

$$\# \text{ encuestas} = \frac{z^2 p q N}{e^2 (N-1) + z^2 p q}$$

Se trabajó con un nivel de confianza del 95 % y un margen de error del 10% y un universo poblacional de 300 trabajadores.

En cada una de las preguntas se tomaron una serie de variables que ponen en evidencia los riesgos a los que se exponen los trabajadores.

Las encuestas están conformadas por una cantidad de 9 preguntas de forma cerrada para facilitar su manejo, cada una de las preguntas contiene un argumento necesario para conocer la problemática que incide en la ocurrencia de riesgos de que suceda un accidente

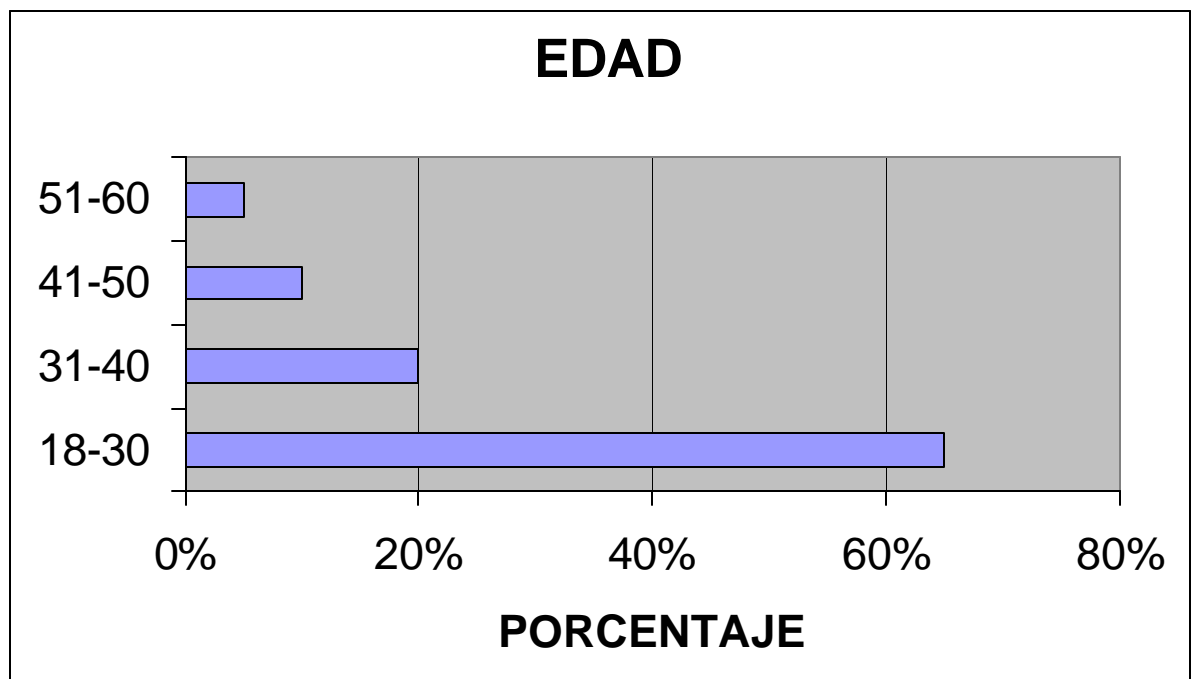
### 6.1.2 Gráficos de las encuestas

1.- ¿Qué edad tiene?

CUADRO 1

EDAD(Años)	PORCENTAJE
18-30	65%
31-40	20%
41-50	10%
51-60	5%

GRAFICO 1



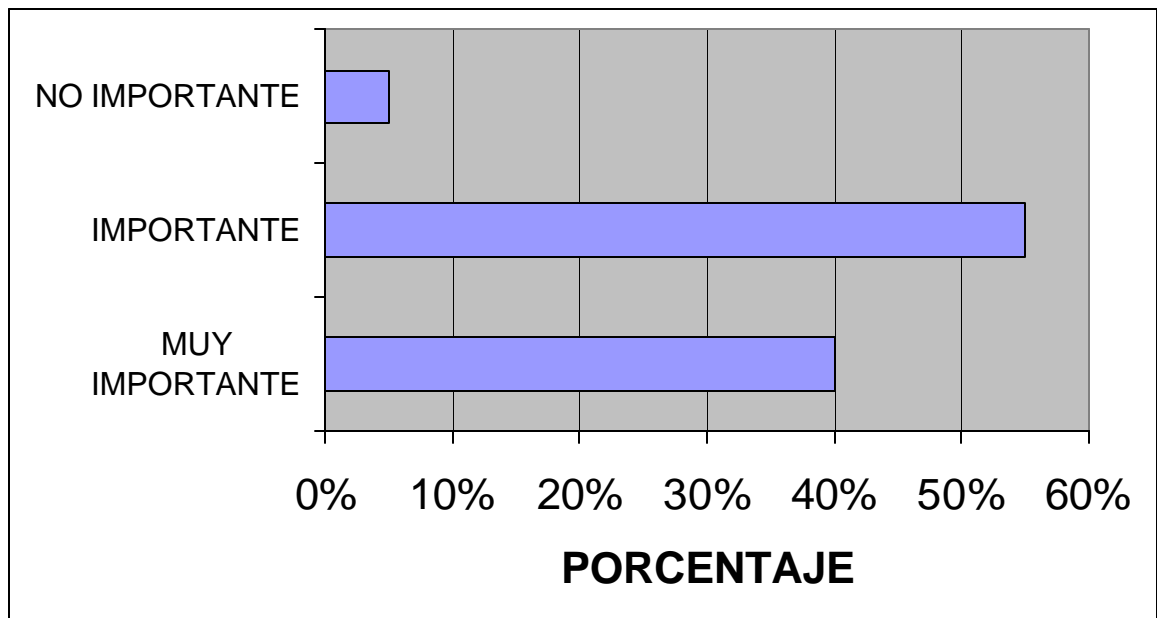
Fuente: Encuestas realizadas a trabajadores de INLOSA, S.A.

2.- ¿Qué tan importante considera usted, la seguridad?

CUADRO 2

ESCALA	PORCENTAJE
MUY IMPORTANTE	40%
IMPORTANTE	55%
NO IMPORTANTE	5%

GRAFICO 2



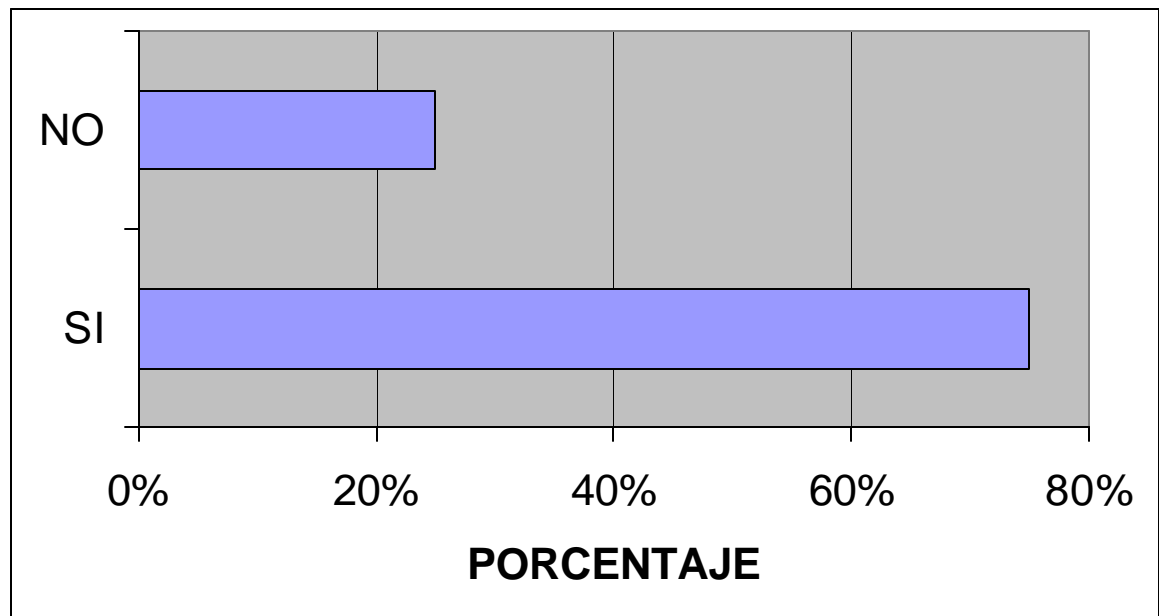
Fuente: Encuestas realizadas a trabajadores de INLOSA, S.A.

3.- ¿Hace usted uso de los equipos de protección personal?

CUADRO 3

ESCALA	PORCENTAJE
SI	75%
NO	25%

GRAFICO 3



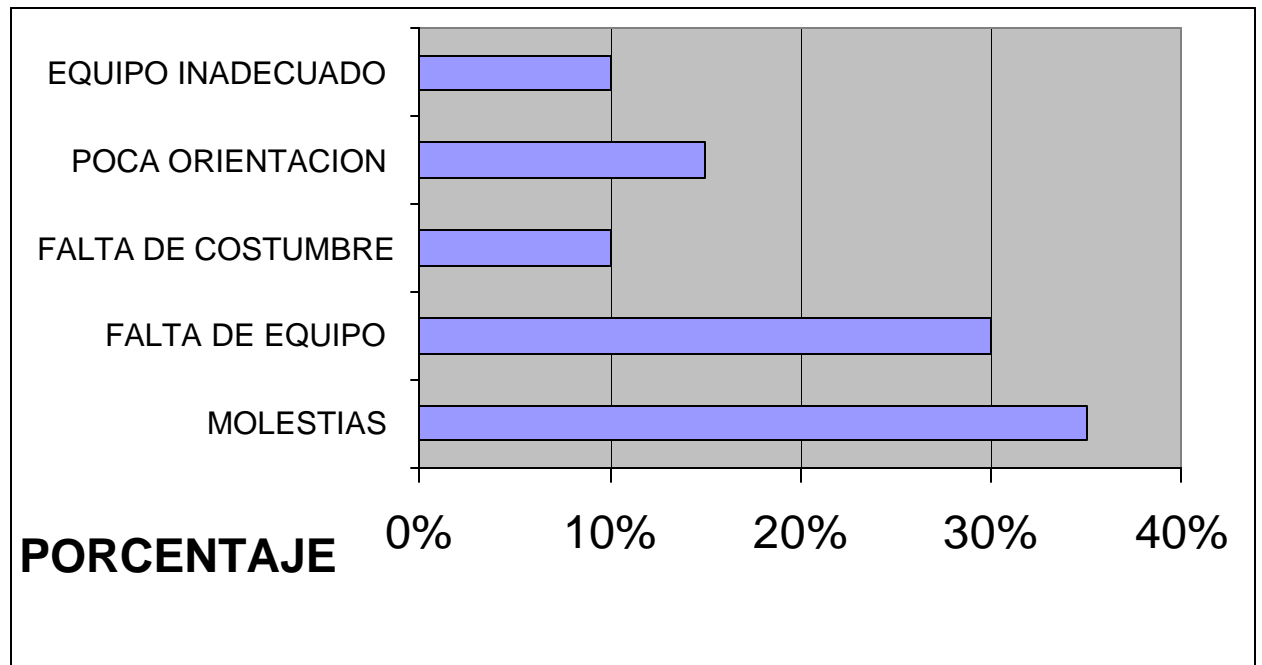
Fuente: Encuestas realizadas a trabajadores de INLOSA, S.A.

4.- ¿Por qué razones no hace uso del equipo de protección personal?

CUADRO 4

ESCALA	PORCENTAJE
MOLESTIAS	35%
FALTA DE EQUIPO	30%
FALTA DE COSTUMBRE	10%
POCA ORIENTACION	15%
EQUIPO INADECUADO	10%

GRAFICO 4



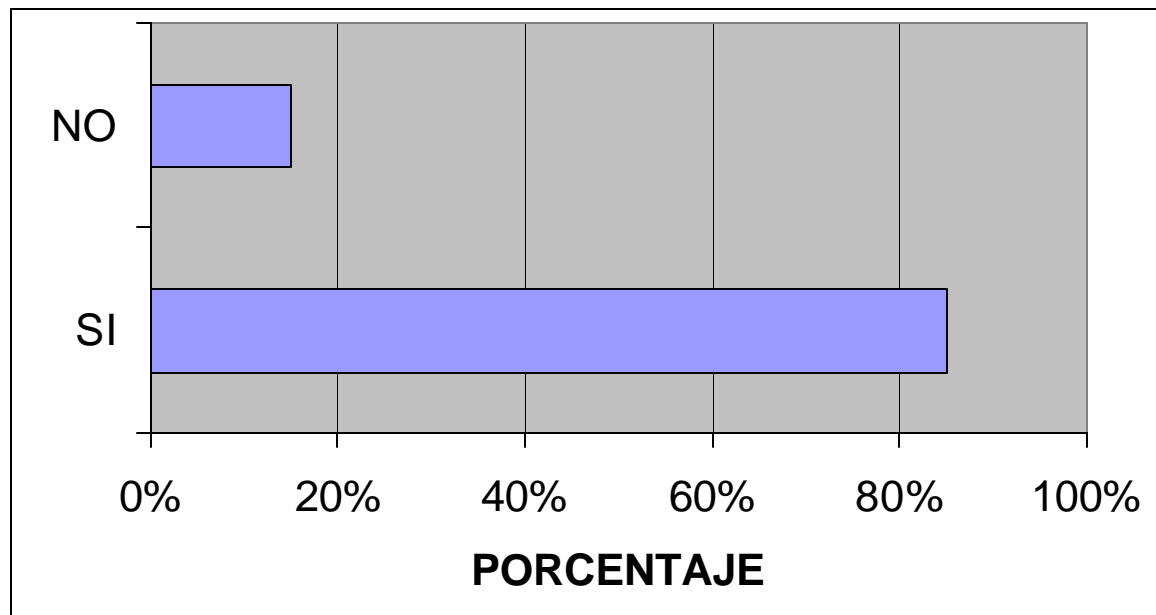
Fuente: Encuestas realizadas a trabajadores de INLOSA, S.A.

5.- ¿Sabe usted a lo que se expone, si no usa el equipo de protección individual?

CUADRO 5

ESCALA	PORCENTAJE
SI	85%
NO	15%

GRAFICO 5



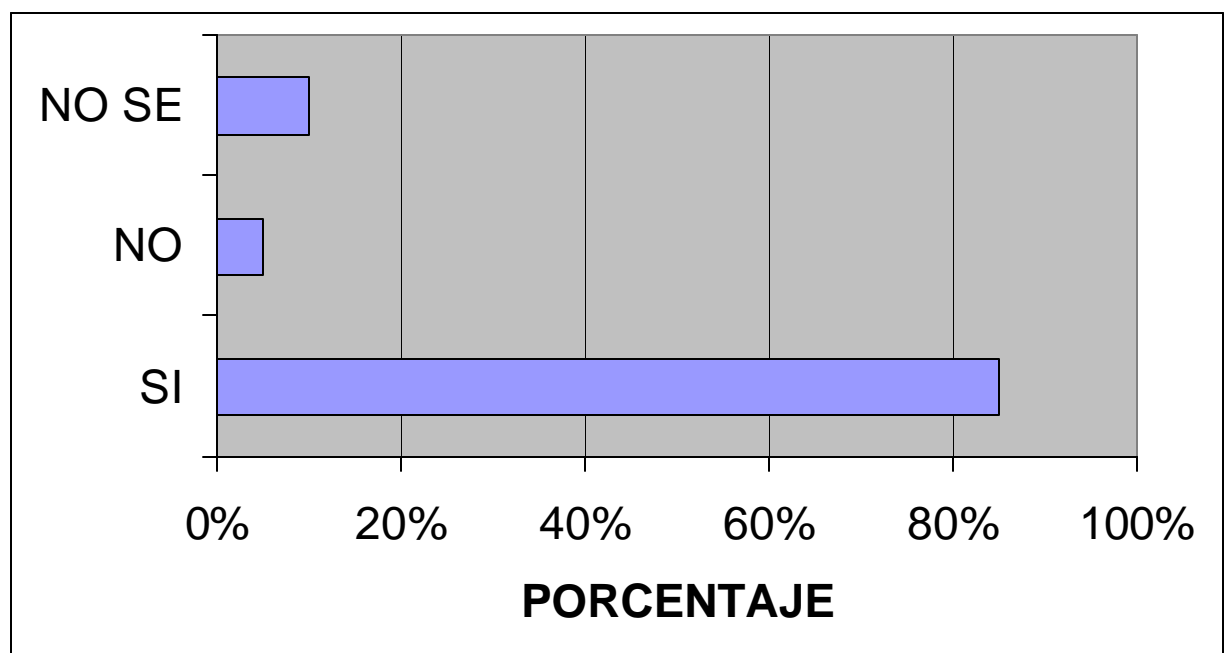
Fuente: Encuestas realizadas a trabajadores de INLOSA, S.A.

6.- ¿La empresa se preocupa por la seguridad laboral de sus trabajadores?

CUADRO 6

ESCALA	PORCENTAJE
SI	85%
NO	5%
NO SE	10%

GRAFICO 6



Fuente: Encuestas realizadas a trabajadores de INLOSA, S.A.

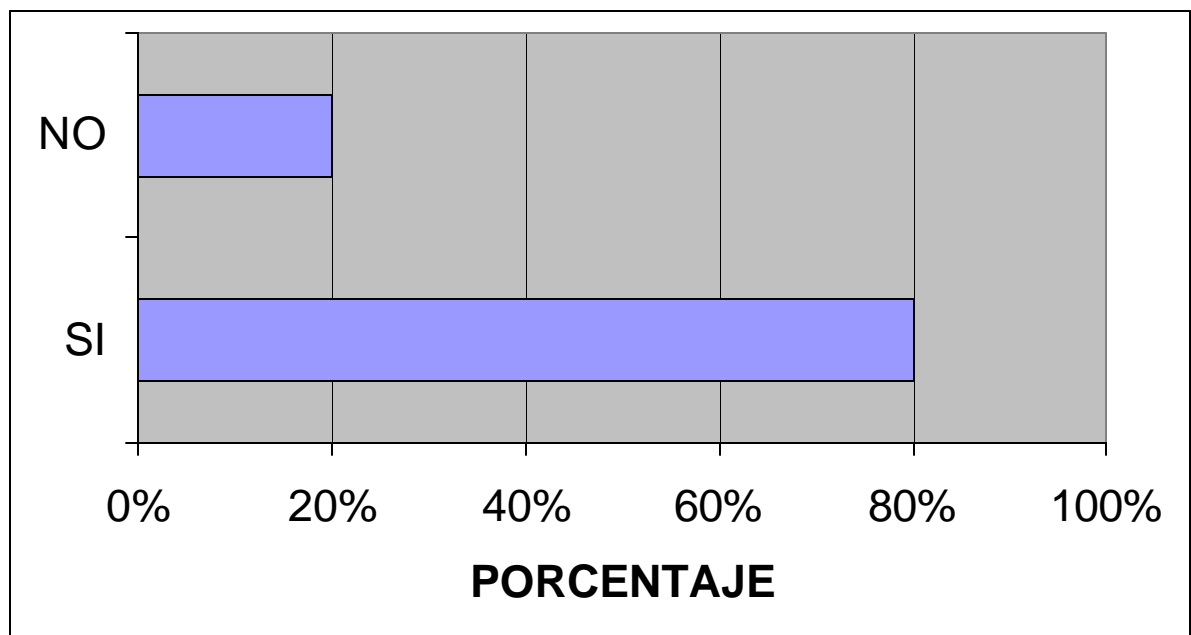
7.-¿ La empresa se preocupa por impartirles capacitación respecto al uso de los equipos de protección individual?



CUADRO 7

ESCALA	PORCENTAJE
SI	80%
NO	20%

GRAFICO 7



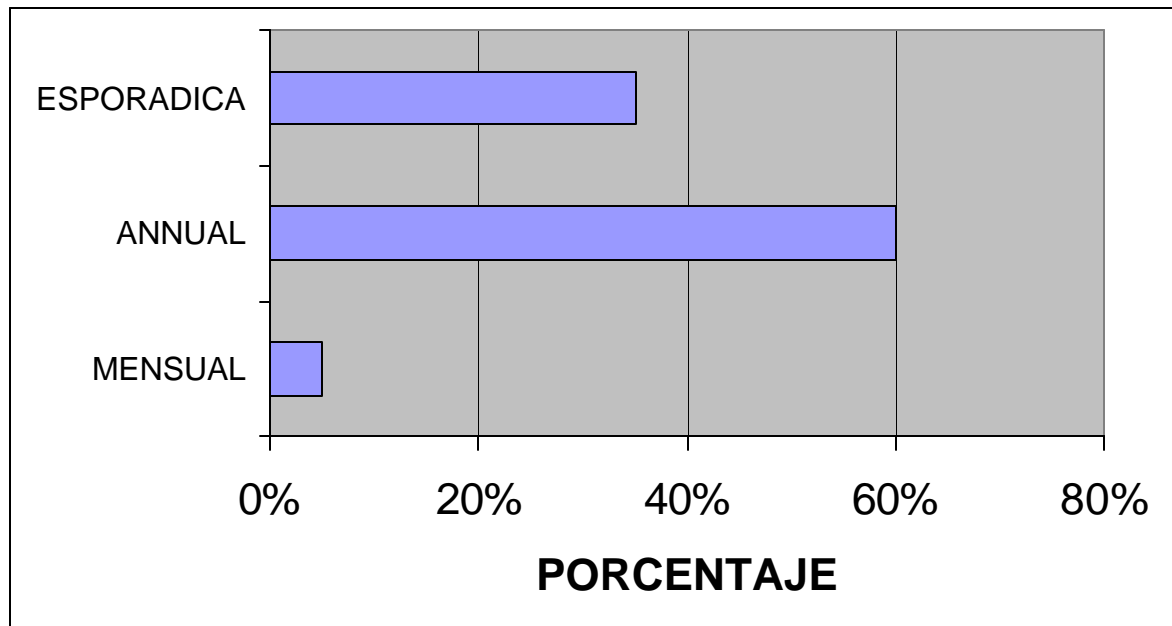
Fuente: Encuestas realizadas a trabajadores de INLOSA, S.A.

8.- ¿ Cada cuanto les imparten capacitación?

CUADRO 8

ESCALA	PORCENTAJE
SEMANAL	0%
MENSUAL	5%
ANUAL	60%
ESPORADICA	35%
NUNCA	0%

GRAFICO 8



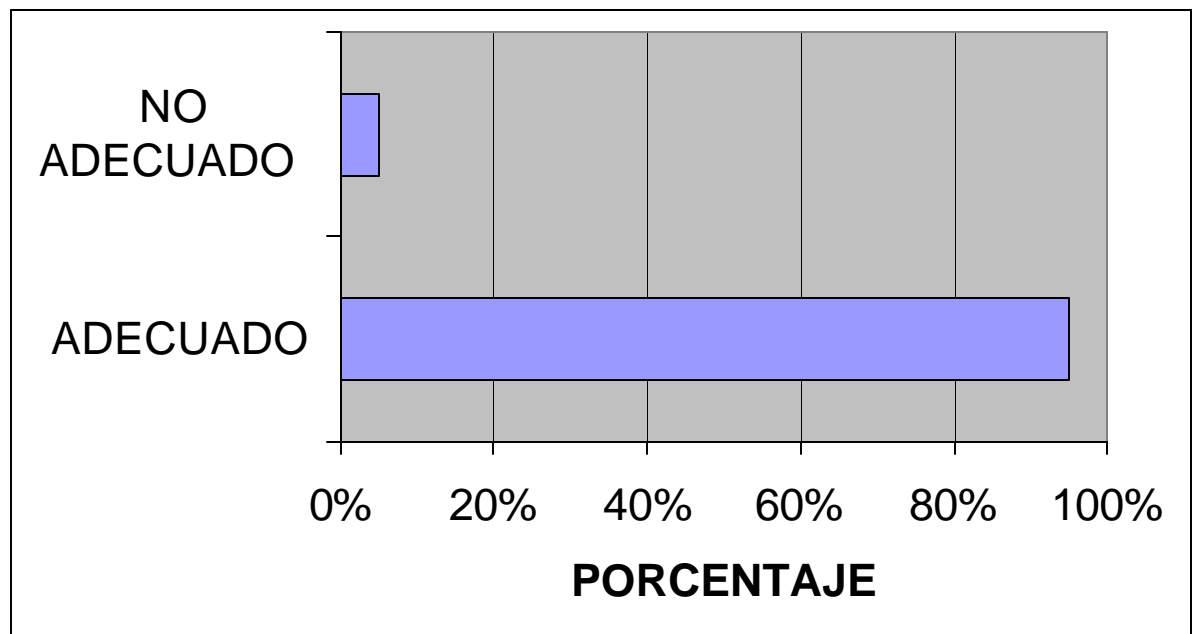
Fuente: Encuestas realizadas a trabajadores de INLOSA, S.A.

9.- ¿Qué opinaría usted de un nuevo plan de Seguridad e Higiene industrial?

CUADRO 9

ESCALA	PORCENTAJE
ADECUADO	95%
NO ADECUADO	5%

GRAFICO 9



Fuente: Encuestas realizadas a trabajadores de INLOSA, S.A.

### 6.1.3 Discusión de los resultados de la encuesta

- El cuadro 1 refleja que la mayoría de los trabajadores son relativamente jóvenes cuyas edades oscilan entre los 18 y 30 años y un 30% aun se encuentran en su etapa productiva y el 5% restante en vías de jubilación.
- El cuadro 2 muestra que existe un alto índice de trabajadores conscientes de la importancia que tiene la seguridad en su ambiente laboral el cual lo clasificamos en una escala de muy importante e importante que refleja un 40% y un 55% respectivamente. También podemos observar que una minoría desconoce completamente el concepto de Seguridad que se refleja en la tabla con un 5%.
- El cuadro 3 refleja que un numero considerable de trabajadores utiliza el equipo de protección personal que equivale al 75% según la encuesta realizada y existe un 25% de los trabajadores que no utilizan su equipo de protección personal, donde podríamos decir que dichos trabajadores no lo utilizan por negligencia e ignorancia.
- En el cuadro 4 se observa que todos estos factores inciden negativamente en los trabajadores debido a que la empresa tiene debilidades en aspectos de Seguridad e Higiene ocupacional.
- El cuadro 5 indica que la mayor parte de los trabajadores están conscientes del riesgo que conlleva no utilizar el equipo de protección personal contra una minoría correspondiente al 15% que ignoran las consecuencias y la gravedad de las mismas por la no-utilización de su equipo personal.
- El cuadro 6 refleja la preocupación que tiene la empresa por la seguridad laboral de los trabajadores, en donde se puede ver que un 85% afirman que la empresa se preocupa por la seguridad laboral, un 5% indico que no se preocupa y un 10% menciono de que no sabia.
- En el cuadro 7 podemos observar que la mayoría de los trabajadores opina que la empresa si se preocupa por impartirles capacitación y solamente una minoría opina que no se preocupa.

- En el cuadro 8 podemos concluir que la capacitación es impartida con irregularidad, un 60% de los trabajadores dicen que es anual y el resto opina que es esporádica y mensual con 35% y 5% respectivamente.
- El cuadro 9 muestra la aceptación de un nuevo plan de mejora de seguridad e higiene industrial, los resultados fueron satisfactorios debido a que el 95% de los trabajadores afirmo de que si es adecuado, y tan solo un 5% dijo que no era adecuado.

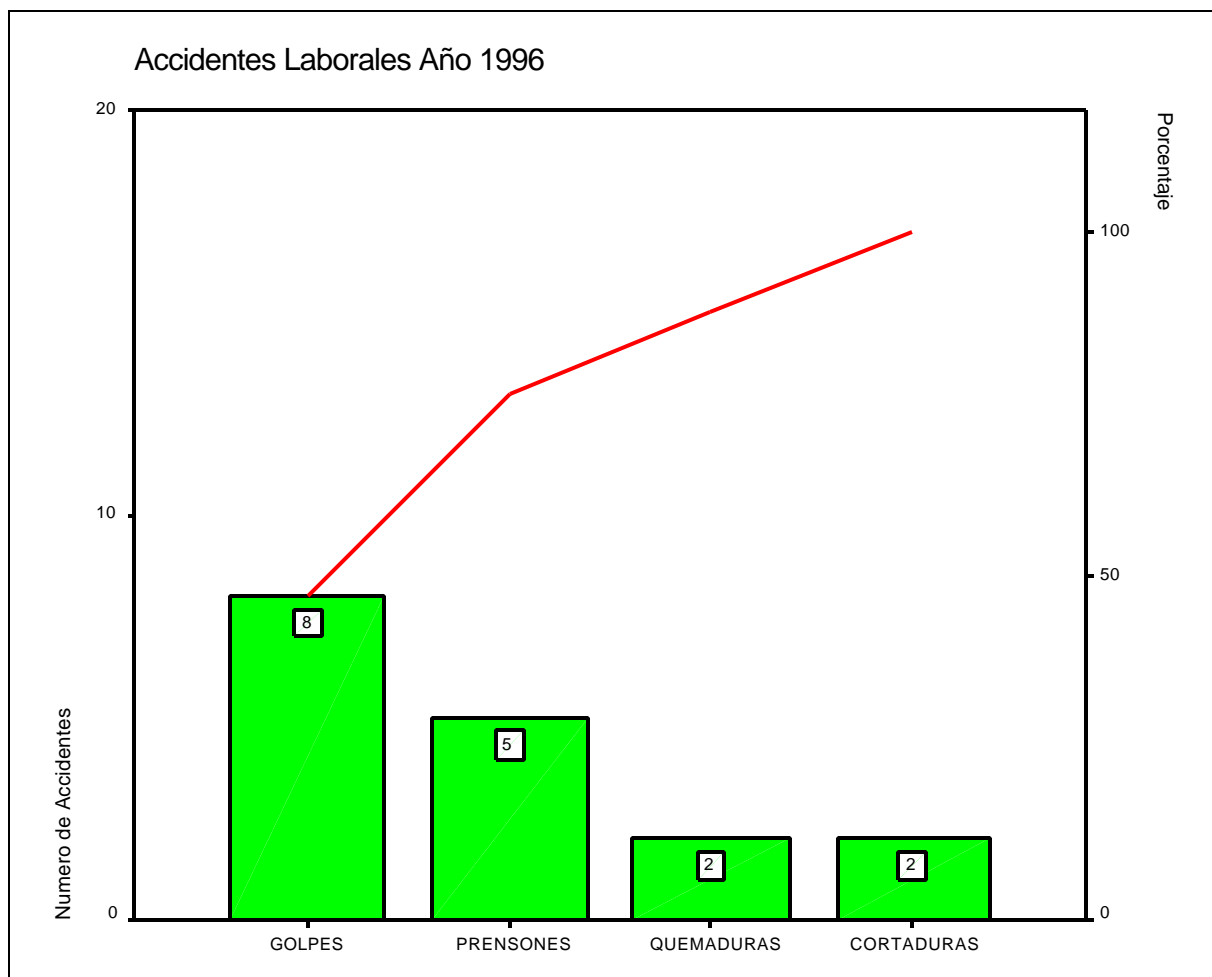
## **6.2 GRAFICOS DE PARETO DE ACCIDENTES LABORALES**

### **6.2.1 Grafico de pareto**

#### **CUADRO 10**

	Año 96		
	Fi	Fr	Fa
GOLPES	8	47%	47%
PRENSIONES	5	29%	76%
QUEMADURAS	2	12%	88%
CORTES	2	12%	100%
TOTAL	17	100%	100%

GRAFICO 10



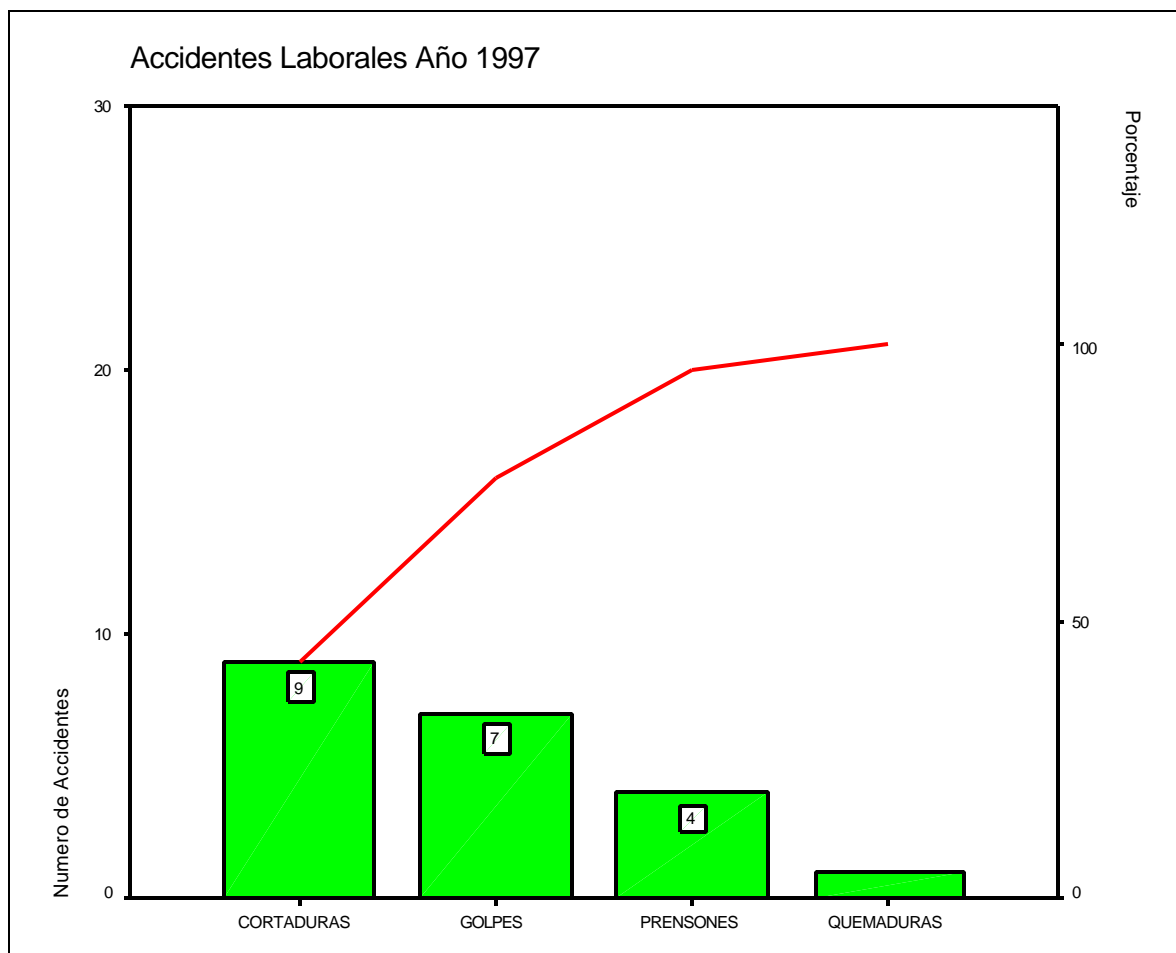
Fuente: elaboración propia  
 Datos estadísticos de INLOSA S.A.

CUADRO 11

	Año 97		
	Fi	Fr	Fa

CORTADURAS	9	43%	43%
GOLPES	7	33%	76%
PRENSONES	4	19%	95%
QUEMADURAS	1	5%	100%
TOTAL	21	100%	100%

GRAFICO 11



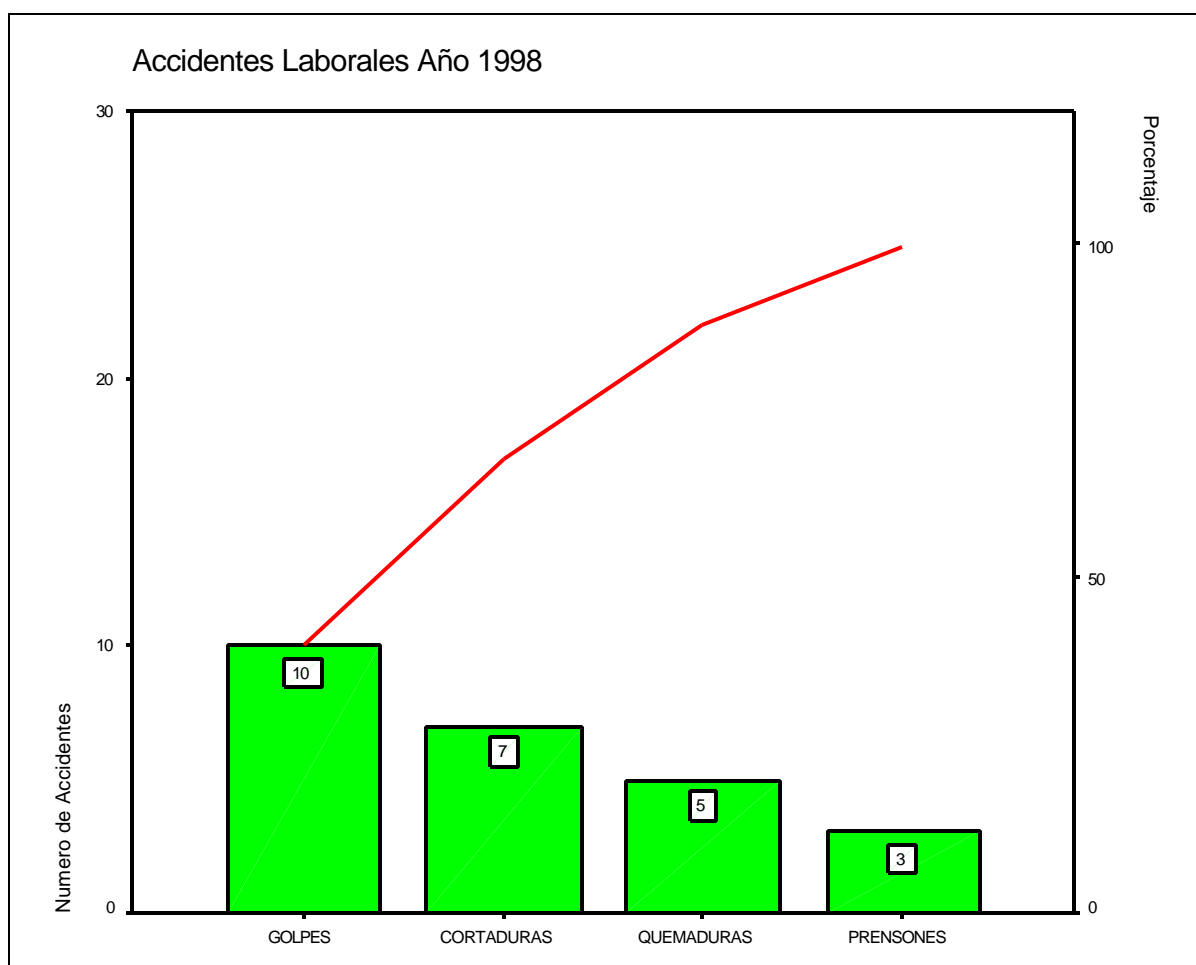
Fuente: elaboración propia  
 Datos estadísticos de INLOSA S.A.

CUADRO 12

	Año 98		
	Fi	Fr	Fa
GOLPES	10	40%	40%

CORTADURAS	7	28%	68%
QUEMADURAS	5	20%	88%
PRENSONES	3	12%	100%
TOTAL	25	100%	100%

GRAFICO 12



Fuente: elaboración propia  
 Datos estadísticos de INLOSA S.A.

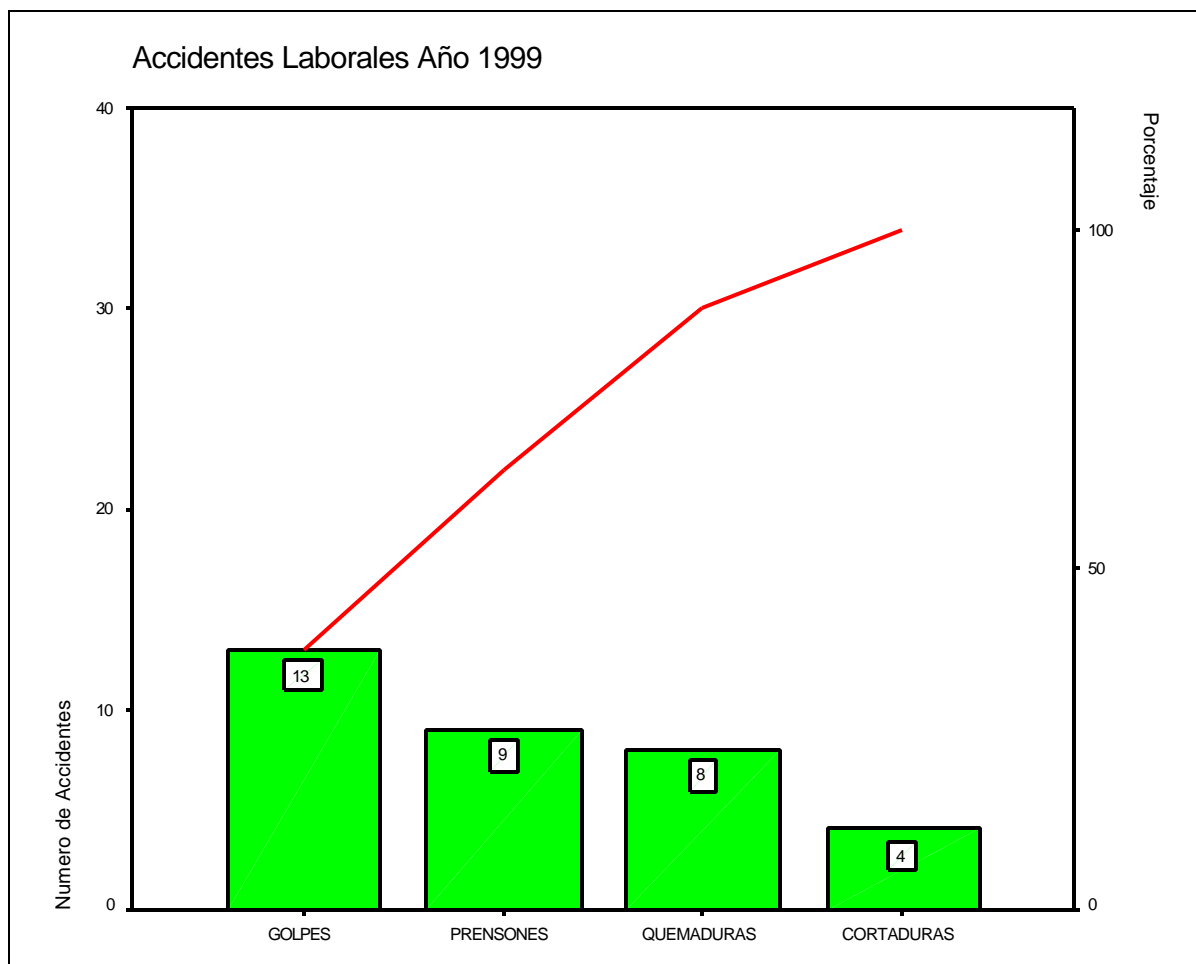
CUADRO 13

	Año 99		
	Fi	Fr	Fa
GOLPES	13	38%	38%
PRENSONES	9	26%	64%



QUEMADURAS	8	24%	88%
CORTADURAS	4	12%	100%
TOTAL	34	100%	100%

GRAFICO 13



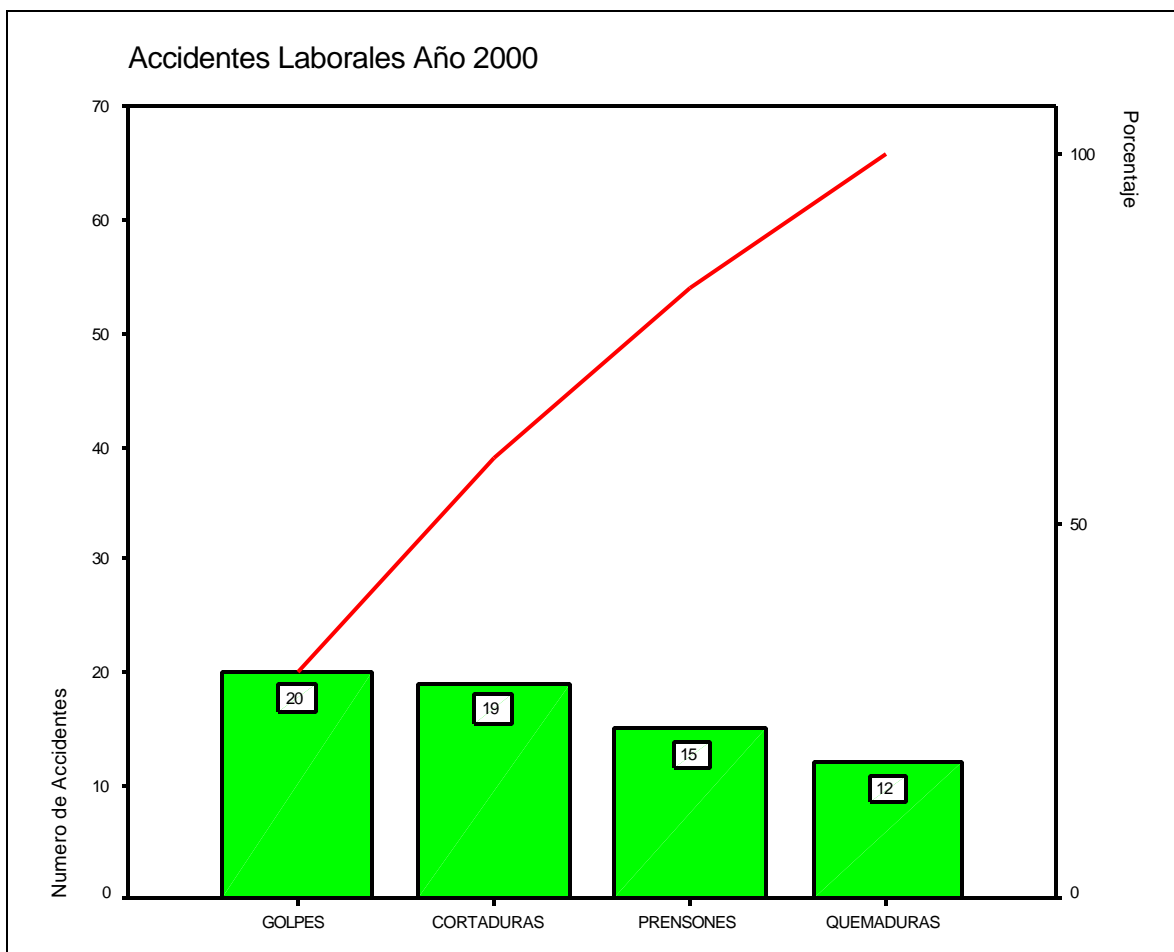
Fuente: elaboración propia  
Datos estadísticos de INLOSA S.A.

CUADRO 14

	Año 00		
	Fi	Fr	Fa
GOLPES	20	30%	30%
CORTADURAS	19	29%	59%

PRENSONES	15	23%	82%
QUEMADURAS	12	18%	100%
TOTAL	66	100%	100%

GRAFICO 14



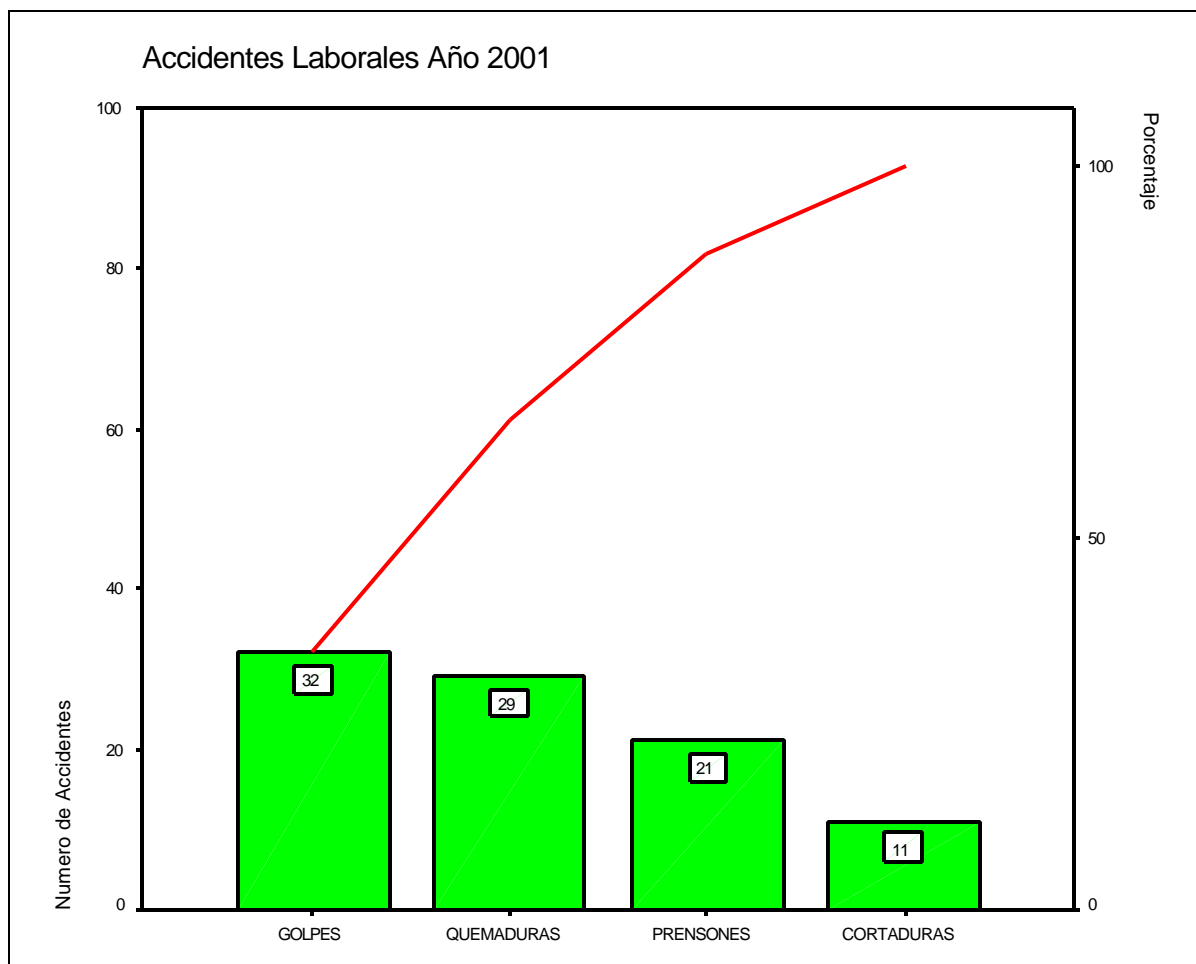
Fuente: elaboración propia  
 Datos estadísticos de INLOSA S.A.

CUADRO 15

	Año 01		
	Fi	Fr	Fa
GOLPES	32	34%	34%
QUEMADURAS	29	31%	65%

PRENSONES	21	23%	88%
CORTADURAS	11	12%	100%
TOTAL	93	100%	100%

GRAFICO 15



Fuente: elaboración propia  
 Datos estadísticos de INLOSA S.A.

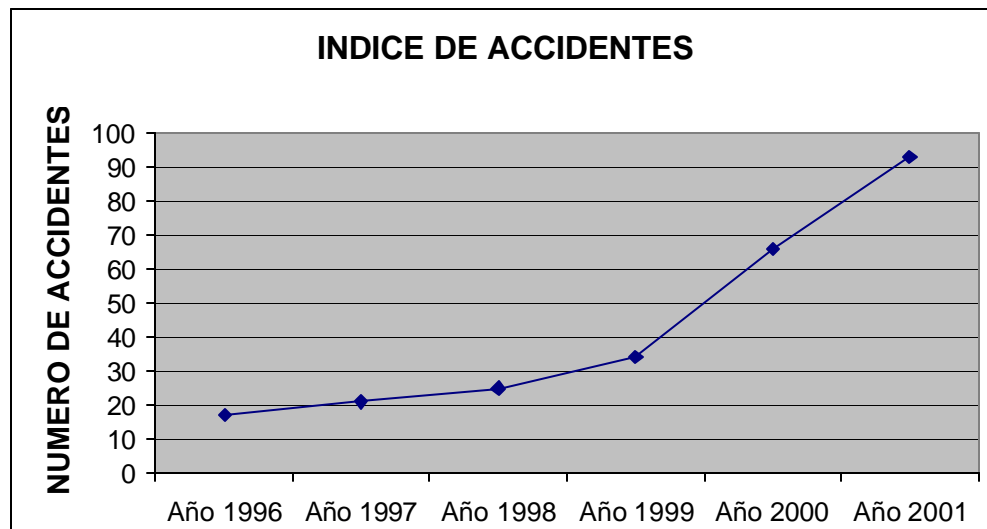
CUADRO 16

## INDICE DE ACCIDENTES ANUALES

Años	Numero de accidentes
------	----------------------

Año 1996	17
Año 1997	21
Año 1998	25
Año 1999	34
Año 2000	66
Año 2001	93
TOTAL	256

GRAFICO 16



Fuente: elaboración propia  
 Datos estadísticos de INLOSA S.A.

### 6.2.2 Análisis de los gráficos

- En el grafico 1 muestra los accidentes del año 1996, en el cual los golpes fue el accidente de mayor incidencia reflejado por un 47%, los Prensones reflejan un

29% de los accidentes, las quemaduras y cortes tuvo una igualdad de incidencia de un 12% respectivamente.

- En el grafico 2 se muestran los porcentajes de incidencias de accidentes en el año de 1997, en el cual las cortaduras reflejan la mayoría de accidentes ocurridos con un 43%, los golpes con un 33%, los Prensiones reflejan un 19% y las quemaduras reflejan un 5% de todos los accidentes.
- En el grafico 3 refleja los accidentes ocurridos en el año 1998, en el cual los golpes reflejan la mayoría de accidentes ocurridos en ese año con un 40%, un 28% refleja los accidentes causados por cortaduras, un 20% refleja las quemaduras y un 12% reflejan los accidentes causados por Prensiones de piezas.
- En el grafico 4 se muestran los accidentes ocurridos en el año 1999, en el cual los golpes representan un 38% de accidentes, los Prensiones de piezas representan un 26%, las quemaduras un 24% y las cortaduras por esmeril un 12%.
- En el grafico 5 se muestran los accidentes ocurridos en el año 2000, en lo cual se refleja que el 30% de los accidentes ocurridos ese año es representado por golpes, un 29% por cortaduras, un 23% por Prensiones de piezas y tan solo un 18 % por quemaduras.
- En el grafico 6 muestra los accidentes ocurridos en el año 2001, en el cual los golpes representan el 34% de accidentes laborales, el 31% es reflejado por quemaduras, el 23% por Prensiones de piezas, y solo un 12% de accidentes ocurridos por cortaduras.
- En el grafico 7 se refleja el índice de accidentes anuales ocurridos entre los años de 1996 a 2001, en lo cual se descubre una tendencia creciente entre dichos periodos para dar un total de 256 accidentes ocurridos entre dichos años.

## **7. PROPUESTA DE MEJORA EN SEGURIDAD E HIGIENE**

### **7.1 ESTUDIO DE RIESGOS HIGIENICO INDUSTRIALES**

Evaluación de Riesgos higiénicos ambientales ( Ruido, iluminación, temperatura y polvo).

### **7.1.1 Breve descripción del proceso**

1. Recepción de materia prima en bodegas
2. Departamento de preparación de pasta
3. Departamento de preparación de esmalteca
4. Departamento de vaciado
5. Departamento de pulido
6. Cabina de esmaltado
7. Área de hornos
8. Área de inspección
9. Inspección y relleno
10. Área de empaque
11. Bodega de productos terminados
12. Departamento de moldes
  - Desmolde
  - Armado
  - Llenado
13. Taller de mantenimiento

### **7.1.2 Método de muestreo**

Durante el recorrido realizado en la empresa INLOSA, S.A. se efectuaron mediciones en materia de riesgos higiénicos ambientales en las diferentes etapas del proceso productivo descrito en el epígrafe anterior “breve descripción del proceso” con el objetivo de identificar, medir y evaluar cualquier tipo de riesgos a los que están expuestos los trabajadores( ruido, iluminación, temperatura y polvo) dicha evaluación se realizo en

todos los puestos de trabajo con la ayuda de los siguientes equipos de medición previamente calibrados:

- Luxómetro (Yocogawa)
- Audiosímetro (MK-3)
- Trípode, termómetros de mercurio, y globo negro

### **7.1.3 Presentación de las mediciones de los contaminantes evaluados**

**(Ver formulas en Anexo E)**

Medición de Ruido



Puesto de trabajo	Nivel medido DB (A)	Nivel permitido DB (A)	Tiempo máximo de exposición (Horas)	Dosis Máxima Permitida (%)
Departamento de molde:				
▪ Llenado	81.5	85	8	44.66
▪ Limpieza	93.1	85	1.23	645.65
Departamento de preparación de esmalte	89.8	85	2.63	301.99
Taller de mantenimiento:				
▪ Esmeril	86.9	85	5.15	154.88
▪ Preparación de pasta	86.6	85	5.52	144.54
Preparación de pasta:				
▪ Zona de circulación	89.5	85	2.82	281.83
▪ Zona de desechos	96.3	85	0.62	1348.96
▪ Cabina de esmalteado	94.4	85	0.91	870.96
▪ Área de limpieza	88.3	85	3.73	213.79
▪ Cabina #2	98.1	85	0.38	2041.73
▪ Montando al horno	79.3	85	8	26.91
▪ Reparación de esmalte	87.4	85	4.59	173.78

## Medición de Iluminación

Puestos de trabajo	Nivel medido (LUX)	Nivel permitido (LUX)	Diferencia de Iluminación	Relación de Iluminación
--------------------	--------------------	-----------------------	---------------------------	-------------------------

trabajo	medido (LUX)		(LUX)	Iluminación
Departamento de moldes	340 400 400	300	+40 +100 +100	0.85
Taller de mantenimiento	500 900 1000	500	000 +400 +500	0.5
Preparación de pasta	800 800 900	300	+500 +500 +600	0.88
Bodega de productos terminados	500 580 800	300	+200 +280 +500	0.625

#### Medición de Temperatura

Puesto de trabajo	Ts ( $^{\circ}$ C)	Th ( $^{\circ}$ C)	Tg ( $^{\circ}$ C)	Hr (%)	Estrés térmico
<u>Departamento de moldes:</u>					
▪ Llenado	34	27	34	58	105.05>100
▪ Armado	32.5	25	33	55	98.9<100
Departamento de esmalte	34	26.5	35	57	104.87>100
Taller de mantenimiento	34	26	35	52	103.61>100
Pulido de piezas	33	28	35	68	112.31>100
Salida de Horno	35	28	35	58	108.66>100

#### Leyenda:

Ts= Temperatura seca

Th= Temperatura húmeda

Tg= Temperatura de globo

Hr= Humedad relativa

#### **7.1.4 Detección de los riesgos**

**7.1.4.1 Disminución de la capacidad auditiva:** Existen cuatro factores de primer orden que determinan el riesgo de la pérdida auditiva, entre estos están: nivel de presión sonora, tipo de ruido, tiempo de exposición al ruido y la edad. Además de estos cuatro factores suscitados, existen otros como: el ambiente de trabajo, distancia al foco sonoro, posición respecto a este, sexo, enfermedades, osteocleorosis y sorderas por traumatismo craneal.

La importancia del primer factor (mayor o menor nivel de ruido), es primordial aunque no puede establecerse una relación exacta entre el nivel de presión sonora y el daño auditivo, si bien es evidente que cuanto mayor es el nivel de presión sonora mayor es el daño auditivo (pérdida de audición). El tipo de ruido influye en cuanto a su carácter de estable, intermitente, fluctuante o de impacto. El tiempo de exposición lo consideramos desde dos aspectos: por una parte, el correspondiente a las horas por día u horas por semana de exposición y por otra parte la edad laboral o tiempo en años que el trabajador lleva actuando en un puesto de trabajo con un nivel de ruido determinado. Hay que tomar en cuenta que el oído va sufriendo con la edad y a medida que el tiempo de exposición al ruido aumenta, aumentan también las pérdidas auditivas.

La observación y el estudio de colectivo de trabajadores sometidos al ruido industrial han podido poner de manifiesto la presencia de mayor grado de nerviosidad y agresividad en los trabajadores expuestos que en los que no lo están; así como trastornos de memoria, de atención, de reflejo e incluso una lenta merma de las facultades intelectivas de los trabajadores sometidos largo tiempo al ruido. La alteración nerviosa producida por el ruido puede reflejarse en el aparato digestivo, provocando trastornos de la digestión. Ardores, etc.

No obstante el daño más importante que genera el ruido es el de la disminución de la capacidad auditiva.

**7.1.4.2 Hipoacusia inducida por ruido:** Es la forma más frecuente de sordera profesional, desde el punto de vista patológico las lesiones más importantes se producen en las células ciliadas del órgano de corti, con fragmentación de pérdida de cilios, rotura de la membrana celular, salida de los núcleos, proliferación de las células de Deithers en sustitución del neuroepitelio, en otras palabras la hipoacusia inducida por ruido es una enfermedad irreversible e incurable y solo se puede corregir muy parcialmente con prótesis auditivas. En consecuencia, su prevención es de importancia máxima dado que la enfermedad se desarrolla lentamente a lo largo de los años y puesto que los primeros signos son fáciles de detectar mediante simples exploraciones audiométricas.

**7.1.4.3 Estrés térmico:** Es el resultado de las altas temperaturas dejando como consecuencia algunas manifestaciones tales como: vaso dilatación sanguínea, aumento del intercambio de calor, aumento de la circulación sanguínea periférica y en los casos extremos hipertermia que a su vez ocasiona trastornos siconeuroticos, calambres por calor, deficiencias respiratorias, deshidratación, desalinización, golpe de calor(hiperperexia) y trastornos en la piel.

**7.1.4.4 Disminución de la capacidad visual:** Las diferencias de intensidad luminosa y la falta de iluminación uniforme son factores muy relevantes que afectan directamente la eficiencia visual, causado por los cambios de adaptación del ojo. Estos cambios ocurren frecuentemente entre el entorno y el plano de trabajo. También el deslumbramiento perjudica la función visual del ojo humano, así como el bienestar y el estado de animo del trabajador.

**7.1.4.5 Agente químico:**

**7.1.4.5.1 Sílice libre:** Es uno de los componentes del producto ULTROX el cual es utilizado en el departamento de preparación de esmalte para hacer el esmalte que es el responsable de darle el brillo a las lozas sanitarias. La sílice puede llegar hasta los alvéolos pulmonares donde producen la destrucción de los macrófagos, una vez destruidos liberan una sustancia que afectan a las membranas alveolares, las que se vuelven fibrosas, duras, lo cual disminuye progresivamente su función fisiológica que permitía el intercambio gaseoso entre el aire y la sangre como producto del daño, en los pulmones se presenta la insuficiencia respiratoria y

cardiaca que puede llevar a la muerte (el daño producido por el sílice es irreversible).

**7.1.4.5.2 Arcilla:** Esta formada por silicato de aluminio, generalmente mezclado con muchas impurezas, incluido el cuarzo, el polvo arcilloso, con un contenido mínimo de cuarzo, puede dar lugar a neumoconiosis cuando se inhala en concentraciones muy elevadas durante muchos años.

### **7.1.5 Normas nacionales y/o estándares internacionales T.L.V.(valores techos limites)**

**7.1.5.1 Ruido:** según la norma nacional el nivel de ruido máximo permisible en los diferentes puestos de trabajo, sin equipos de protección personal y para 8 horas de trabajo es de 85dB(A).

**7.1.5.2 Temperatura:** Las condiciones ambientales en los lugares de trabajo no deben de constituir una fuente de incomodidad y molestias para los trabajadores, a tal efecto deberán evitarse los efectos de calor y frío, los cambios bruscos de temperatura, la irradiación en particular la radiación solar a través de ventanas luces o tabiques instalados y olores desagradables.

**7.1.5.3 Estrés térmico:** Todo trabajador que se encuentre completamente vestido(pantalón, camisa), que hayan ingerido una cantidad adecuada de agua y sal, debe ser capaces de realizar sus funciones de manera efectivas en las condiciones de trabajo dadas, sin sobrepasar una temperatura corporal interna de  $38^{\circ}\text{C}$  ( $100^{\circ}\text{F}$ ).

#### **7.1.5.4 Iluminación:**

- Todos los lugares de trabajo o de transito tendrán iluminación natural, artificial o mixta apropiada a las operaciones que se ejecuten.
- La intensidad luminosa en cada zona de trabajo será uniforme evitando los efectos y deslumbramiento al trabajador.
- Se aumentara la iluminación en maquinas peligrosas, lugares de transito en los cuales existan riesgos de caídas, escaleras, salidas de emergencia.

- Se debe realizar una limpieza periódica y la renovación de la superficie iluminante si es necesario para asegurar su constante transparencia.

7.1.5.5 Químicos: Todo elemento o compuesto químico por si solo o mezclado tal como se presenta en estado natural ó producido, utilizado ó vertido, incluido el vertido como residuo en una actividad laboral se haya elaborado ó no de modo intencional y se haya comercializado ó no.

#### **7.1.6 Discusión de los resultados obtenidos en el estudio de los riesgos higiénicos industriales**

Después de realizar el estudio de los riesgos higiénicos industriales podemos decir que:

- Los niveles de iluminación se encuentran dentro de los parámetros permisibles por puesto de trabajo, no obstante se puede mejorar la distribución de la misma en el taller de mantenimiento y bodega de productos terminados.
- Según la tabla de cálculos de ruido se encontró que de todas las áreas evaluadas solamente dos de ellas se encuentran por debajo de la norma permisible de ruido de 85dB (A), es decir que existen problemas de ruido en casi todas las áreas. Por esta razón es necesario que los trabajadores utilicen las orejeras y tapones auditivos en todas las áreas donde la medida supere la norma establecida de 85dB(A).
- Los niveles de estrés térmico en toda la planta son muy altos ya que en casi toda ella no existe una buena renovación de aire ó circulación del mismo. Por esta razón se le recomienda al empleador mejorar la ventilación con el objetivo de disminuir el alto índice de estrés térmico al que se encuentran expuestos los trabajadores en las áreas de llenado y armado del departamento de moldes, departamento de esmalte, taller de mantenimiento, pulido de piezas, salida de los hornos.
- La exposición al contaminante polvo se puede notar en toda la infraestructura de la planta ya que se observa como una especie de neblina de los productos como son yeso, arcilla, sílice, esta ultima incluso al entrar al organismo son perjudiciales para la salud pudiendo provocar una enfermedad profesional e incluso neumoconiosis. La sílice se puede encontrar en (ULTROX), el cual es uno de los compuestos utilizados para elaborar el esmalte. Por esta razón se le recomienda al empleador realizar limpieza por métodos húmedos ó por absorción, nunca con aire comprimido el cual esparce el polvo aun más, también se le recomienda al empleador colocar los materiales en polines en el área de preparación de pasta con el objetivo de poder realizar una limpieza por métodos húmedos ó por absorción para de esta manera disminuir el riesgo de estar expuesto al polvo por roturas de los sacos.

## **7.2 Guía de observación de problemas encontrados en las distintas áreas de trabajo de la empresa INLOSA S.A.**

Área	Problemas encontrados	Medida de seguridad a tomar
Moldes	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se constato que la mayoría de los trabajadores de esta área no utilizan los guantes de hule para evitar algún daño en la piel por el contacto prolongado y diario de ciertos productos químicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Llevar a cabo programas de capacitación y consientización en los trabajadores para que utilicen el equipo de protección personal.</li> </ul>
Preparación de esmalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La estructura metálica de la planta alta( sobre los mezcladores) tiene corroída un aparte de esta.</li> <li>➤ Se constato que se encuentran charcas de agua debajo del molino #1 lo cual puede producir criaderos de mosquitos.</li> <li>➤ No se encontró extinguidor de incendio.</li> <li>➤ Se encontraron grandes desniveles en el adoquinado del pasillo frente al área de preparación de esmalte lo cual puede ocasionar caídas a los trabajadores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Reparar inmediatamente la estructura metálica de la planta alta.</li> <li>➤ Proceder inmediatamente a eliminar las charcas debajo del molino para evitar enfermedades futuras.</li> <li>➤ Dotar dicha área con un extintor.</li> <li>➤ Reparar el adoquinado del pasillo lo mas pronto posible para evitar golpes por caídas en los trabajadores.</li> </ul>
Taller de mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se constato que la mayoría de los trabajadores que labora en esta área no usa guantes.</li> <li>➤ El rápido acceso al extintor de seguridad se encuentra bloqueado por materias primas alrededor de este.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bajar instrucciones de seguridad inmediatamente, para que los trabajadores de esta área utilicen guantes cuando alguna actividad lo amerite.</li> <li>➤ Despejar el entorno de los extintores de incendio con el fin de facilitar el acceso y estén en disposición y uso</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se encontraron partes muy dañadas (hoyos) en el piso del taller de mantenimiento.</li> <li>➤ Se constato que la maquina esmeriladora no tiene colocado su resguardo de protección, lo que podría poner en riesgo de accidente a los trabajadores que laboran en esta área.</li> </ul>	<p>inmediato en caso de una emergencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Reparar los hoyos en el piso del taller de mantenimiento ya que el piso de un área de trabajo debe ser llano, uniforme, liso, y no resbaladizo.</li> <li>➤ Comprar el resguardo de protección a la maquina esmeriladora.</li> </ul>
Almacén	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se constato que el montacargas no esta equipado con un extintor de incendios.</li> <li>➤ Se constato que el área de almacenamiento no cuenta con polines de madera para colocar todas las estibas sobre ellos y de esta manera facilitar y asegurar que el montacargas realice un mejor manejo de la carga.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Proveer el montacargas de un extintor de incendios ya que este debe estar dotado de un medio de prevención y extinción de incendios.</li> <li>➤ Comprar polines de madera para el área de almacenamiento.</li> </ul>
Preparación de pasta	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se constato que una parte de los trabajadores de esta área no utiliza protección para los oídos.</li> <li>➤ Se encontraron algunos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bajar instrucciones para el personal que labora en esta área para que utilicen su equipo de protección personal haciendo énfasis en los riesgos que corren por exceso de ruido lo cual podría originar una enfermedad profesional.</li> <li>➤ Reparar los hoyos</li> </ul>

	<p>hoyos en el pavimento de esta área.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se constato que algunos trabajadores no tenían puesta su mascarilla sino que la andaban puesta sobre el cabello.</li> <li>➤ Se constato que los paneles eléctricos ubicados en esta área, se encuentran en condiciones húmedas.</li> <li>➤ Se constato de que esta área no posee señalizaciones en el piso(franjas de color amarillo) que consideren los espacios dispuestos para el transito de vehículos.</li> </ul>	<p>encontrados en esta área ya que toda área de trabajo debe tener piso homogéneo, llano, liso y no resbaladizo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se recomienda bajar instrucciones para que el personal use las mascarillas correctamente y consientizarlos acerca de los riesgos que corren por inhalación de sustancias químicas.</li> <li>➤ Proporcionar plataformas ubicadas por arriba del nivel del piso con el fin de evitar contacto directo, de los trabajadores que realizan el mantenimiento eléctrico, con la humedad</li> <li>➤ Pintar las debidas señalizaciones.</li> </ul>
Departamento de vaciado	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se encontró un extintor con rejilla metálica rodeándolo.</li> <li>➤ Se encontró una caja de panel abierta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Quitar dicha rejilla, ya que todo extintor deberá tener fácil acceso para su uso inmediato en caso de incendio.</li> <li>➤ Bajar instrucciones al personal encargado ya que siempre que no se este utilizando deberá, esta, permanecer cerrada.</li> </ul>
Esmaltado	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se constato que no todos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La empresa deberá</li> </ul>

	<p>los trabajadores de esta área poseen guantes adecuados para llevar a cabo su labor.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se constato que no todos los trabajadores de esta área poseen cristales de protección para la vista.</li> </ul>	<p>proveerles de estos dispositivos de seguridad a los trabajadores de esta área para evitar el contacto prolongado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La empresa deberá proveer de cristales de protección o gafas para la vista a los trabajadores que les hagan falta estos dispositivos de seguridad.</li> </ul>
Entrada al horno	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se constato que no existe señalización de ninguna clase en esta área para advertir el riesgo permanente que existe.</li> <li>➤ Se encontró el extintor de esta área emplazado a una altura de 30 cm.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Poner algún tipo de señalización de entrada al horno.</li> <li>➤ Reubicar dicho extintor ya que este debe estar a una altura de 1.20 metros con respecto al piso y la base del extintor.</li> </ul>
Bodega de productos terminados	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ No se encontraron las debidas señalizaciones en el piso que consideren los espacios dispuestos para el transito de vehículos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Proceder a pintar las señalizaciones</li> </ul>

### 7.3 AREAS DE MAYOR RIESGO

En INLOSA, S.A. se consideran áreas de mayor riesgo las siguientes:

1. Taller de mantenimiento
2. Departamento de Moldes
3. Área de Esmalteado
4. Área de Preparación de pasta

Área	Factor de Riesgo	Efectos de Riesgo	Medidas de Seguridad
1) Taller de Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ruido</li> <li>▪ Iluminación:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Baja intensidad</li> <li>- Alta intensidad</li> <li>- Mal distribuida</li> </ul> </li> <li>▪ Térmico:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exceso de calor</li> </ul> </li> <li>▪ Mecánico:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso inadecuado del equipo ó herramienta de trabajo</li> <li>- Falta de resguardo ó protector en maquina esmerilador a</li> <li>- Uso inadecuado de los cilindros de</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sordera temporal</li> <li>▪ Hipoacusia</li> <li>▪ Trastornos oftalmológicos</li> <li>▪ Cansancio visual</li> <li>▪ Disconfort visual</li> <li>▪ Disminución visual</li> <li>▪ Reacción sudorífica</li> <li>▪ Entumecimiento ó calambres</li> <li>▪ Cortadura</li> <li>▪ Pinchadura</li> <li>▪ Contusión</li> <li>▪ Quemaduras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Protector visual adaptado en maquina esmeriladora</li> <li>▪ Poner seguro de resguardo en maquina esmeriladora</li> <li>▪ Uso de lentes de protección y tapones auditivos cuando se este utilizando la maquina esmeriladora y el welder (soldador)</li> <li>▪ Tapones auditivos a operarios en áreas mayores de 85dB de ruido</li> <li>▪ Brindar mantenimiento constante a ventiladores</li> <li>▪ Brindar mantenimiento constante a extractores</li> <li>▪ Distribuir mejor la iluminación</li> <li>▪ Realizar mediciones de</li> </ul>

	oxígeno y acetileno que utilizan para soldar		iluminación y ruido constantemente <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Instrumentos corto punzante manejarlos con punta en dirección opuesta al cuerpo y mantenerlos con su cubierta de punta</li> <li>▪ Asegurarse de trabajar con herramientas en óptimas condiciones</li> </ul>
--	----------------------------------------------	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Área	Factor de Riesgo	Efectos del Riesgo	Medidas de Seguridad
2) Departamento de moldes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ruido</li> <li>▪ Térmicos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exceso de calor</li> </ul> </li> <li>▪ Ergonómicos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Malas posturas</li> <li>- Trabajo repetitivo</li> <li>- Laborar de pie</li> </ul> </li> <li>▪ Químicos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contacto</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sordera temporal</li> <li>▪ Hipoacusia</li> <li>▪ Reacción sudorífica</li> <li>▪ Entumecimiento ó calambres</li> <li>▪ Mareos por calor</li> <li>▪ Lumbagos</li> <li>▪ Lesiones de hombro</li> <li>▪ Estrés</li> <li>▪ Piel:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utilizar guantes de hule para evitar algún daño en la piel por el contacto prolongado y diario de ciertos elementos ó sustancias que manipulan</li> <li>▪ Uso de mascarillas todo el tiempo contra polvo de arcilla dada las condiciones actuales de la empresa en cuanto a polvo</li> <li>▪ Darle mantenimiento preventivo constante a los</li> </ul>

	con molde de yeso	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dermatitis de contacto e imitativa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ventiladores</li> <li>▪ Darle mantenimiento preventivo constante a los extractores de aire</li> <li>▪ Capacitación de los trabajadores en uso e importancia de los equipos de protección personal</li> </ul>
--	-------------------	----------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Área	Factor de Riesgo	Efectos de Riesgo	Medidas de Seguridad
3) Cabinas de esmalteado	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ruido</li> <li>▪ Térmico: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exceso de calor</li> </ul> </li> <li>▪ Químicos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- inhalación de gases de esmalte (tóxicos a largo plazo)</li> <li>- Contacto de la piel con baño de esmalte</li> </ul> </li> <li>▪ Ergonómicos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Malas</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sordera temporal</li> <li>▪ Hipoacusia</li> <li>▪ Reacción sudorífica</li> <li>▪ Entumecimiento ó calambres</li> <li>▪ Mareos por altas temperaturas</li> <li>▪ Neumoconiosis</li> <li>▪ Trastornos respiratorios</li> <li>▪ Dermatitis por contacto prolongado de la piel con el baño de esmalte</li> <li>▪ Lumbagos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utilizar mascararas de protección contra esmalte o polvos tóxicos</li> <li>▪ Utilizar guantes cuando este pintando</li> <li>▪ Utilizar tapones auditivos en área con nivel mayor a 85 dB</li> <li>▪ Darle mantenimiento constante preventivo a los extractores</li> <li>▪ Darle mantenimiento preventivo constante a los ventiladores</li> <li>▪ Usar el equipo de protección adecuado y cambiarlo al dañarse</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- posturas</li> <li>- Trabajo repetitivo</li> <li>- Laborar agachado</li> <li>- Condiciones de trabajo desesperantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estrés</li> </ul>	
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------	--

Área	Factor de Riesgo	Efectos del Riesgo	Medidas de Seguridad
<b>4) preparación de pasta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ruido</li> <li>▪ Ergonómicos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Malas posturas</li> <li>- Trabajo repetitivo</li> <li>- Laborar de pie</li> </ul> </li> <li>▪ Químicos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inhalación de productos químicos</li> <li>- Contacto con producto químico</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sordera temporal</li> <li>▪ Hipoacusia</li> <li>▪ Lumbagos</li> <li>▪ Estrés</li> <li>▪ Asma ocupacional</li> <li>▪ Bronquitis aguda</li> <li>▪ Trastornos respiratorios</li> <li>▪ Dermatitis de contacto e irritativa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utilizar tapones de oído en áreas donde el nivel de ruido sea mayor a los 85 dB</li> <li>▪ Utilizar guantes todo el tiempo debido a la constante manipulación de productos químicos</li> <li>▪ Mantener encendidos los extractores en horas laborales</li> <li>▪ Capacitación a los trabajadores en uso e importancia de los equipos de protección personal</li> <li>▪ Mantener limpia el área todo el tiempo</li> <li>▪ No comer, ni fumar dentro de la planta</li> <li>▪ Reportar</li> </ul>

			inmediatamente cualquier condición insegura
--	--	--	------------------------------------------------------

#### **7.4 REGLAMENTO INTERNO DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL PARA LA EMPRESA INLOSA, S.A.**



La importancia de un reglamento de seguridad e higiene industrial en INLOSA, S.A. radica, en la necesidad de desarrollar una política en la empresa que contemple la seguridad y la salud del trabajador, mediante reglas que mitiguen el bienestar físico y mental de sus empleados, así como la disminución de riesgos, enfermedades profesionales e incendios. Tomando en cuenta las diferentes áreas de la empresa.

Con el objetivo de cumplir con las reglamentaciones de Higiene y seguridad ocupacional y de los riesgos profesionales, según lo establece el código laboral de la Republica de Nicaragua, se elaboró este reglamento interno de seguridad e higiene para INLOSA, S.A., El arto 100 dice:

ARTO. 100 “ Todo empleador tiene la obligación de adoptar medidas preventivas necesarias y adecuadas para proteger éticamente la vida y salud de sus trabajadores, acondicionando las instalaciones físicas y proveyendo el equipo de trabajo necesario para reducir y eliminar los riesgos profesionales en los lugares de trabajo, sin perjuicio de las normas que establezca el poder Ejecutivo a través del MITRAB.

## **REGLAMENTO INTERNO DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL PARA LA EMPRESA INLOSA, S.A.**

### **Capitulo 1. Funciones, Obligaciones y Responsabilidades.**

#### **ARTO 1. Gerente General**

- a) Tiene la responsabilidad de adoptar medidas preventivas adecuadas y condiciones laborales higiénicas y seguras a sus trabajadores.
- b) Hacer entrega personalmente a cada gerente de las distintas áreas del Reglamento de seguridad e higiene industrial.
- c) Revisar el cumplimiento del reglamento de seguridad e higiene a través de sus subalternos, quienes la expondrán la situación de la empresa con respecto al plan trimestralmente.

- d) Garantizar el cumplimiento de dicho reglamento y las reglas que emanen los organismos encargados de velar por la seguridad y la salud de los trabajadores (MITRAB, MINSA, COMBEROS, INSS).
- e) Garantizar la investigación debida de los accidentes ocurrido en tiempo y forma, según lo establece el MITRAB.
- f) Analizar el origen y causa de los accidentes, tomando las medidas necesarias para evitar la reincidencia de los accidentes.
- g) Garantizar que se efectúen todos los chequeos médicos necesarios para cada uno de sus empleados.
- h) Hacer un recorrido personalmente cada seis meses por todas las áreas de la empresa, con el fin de vigilar que se cumplan las disposiciones que sobre seguridad e higiene, se hayan dictado en el reglamento interno.
- i) Celebrar cuando menos una vez cada 6 meses reuniones con el fin de dictar las medidas necesarias para corregir las condiciones inseguras e insalubres que se hayan detectado en las inspecciones.

## **ARTO 2. Jefe de Recursos Humanos.**

- a) Controlar el plan de capacitación de prevención de accidentes, utilización de equipos de seguridad y primeros auxilios.
- b) Darle asistencia a los trabajadores cuando soliciten ayuda en todo lo relacionado a documentación, constancia que sean solicitadas por el MITRAB, INSS.
- c) Organizar y revisar que los trabajadores antiguos y de nuevo ingreso asistan a los chequeos médicos.

**ARTO 3. Gerente administrativo**

a) Gestionar los requerimientos necesarios del reglamento de Seguridad e Higiene industrial según las solicitudes efectuadas por el encargado de seguridad e higiene de la empresa.

b) Rendir balance generales al gerente general donde se refleje los gastos incurridos para la compra de equipos o acondicionamiento del lugar de trabajo, que estén incluidos dentro del plan de medidas.

**ARTO 4. Gerente de Producción.**

a) Hacer entrega a cada trabajador del área de producción, de las reglas propuestas de trabajo y anexar el presente reglamentos general.

b) Asegurar el cumplimiento de las reglas por puesto de trabajo.

c) Asegurar el cumplimiento del reglamento de seguridad e higiene, así como el cumplimiento de las normas del (MITRAB, MINSA, INSS, BOMBEROS).

d) Brindar a los trabajadores las instrucciones, iniciales específicas, periódicas y extraordinarias (Ver plan de capacitación).

e) Velar por el buen funcionamiento de los equipos, maquinaria.

f) Garantizar un ambiente de trabajo agradable, en cuanto a ventilación, iluminación, nivel de ruido, orden y limpieza, que corresponde a los límites aceptable para el trabajador.

g) Informar al gerente general de los accidentes de trabajo ocurridos en el área, en conformidad de los procedimientos y condiciones establecidas.

- h) Hacer reporte de los empleados que estén faltando a las normas de seguridad e higiene específicas para el plan.
- i) Enviar a cada uno de sus operarios a los respectivos chequeos médicos de forma que no interrumpan el plan de trabajo.
- j) Supervisar diariamente el uso de equipo de protección y maquinaria.
- k) Proveer un mantenimiento preventivo a toda la maquinaria.
- l) Revisar el estado de los equipos de protección, y así enviar sus requerimientos de compra al encargado de seguridad industrial.

**ARTO. 5 Gerente de ventas y mercadotecnia.**

- a) Revisar que el área de ventas se encuentre debidamente acondicionado, para la prevención de incendios, uso de extinguidotes, primeros auxilios, etc.

**ARTO 6. Supervisor de seguridad e higiene Industrial.**

- a) Garantizar a la gerencia general el cumplimiento del reglamento de seguridad industrial e higiénica, así como las reglas por puesto de trabajo.
- b) Garantizar el buen uso y estado de los equipos de protección.
- c) Brindar el buen uso y estado de los equipos de protección.
- d) Controlar que los jefes de cara área brinden las instrucciones iniciales específicas, periódicas y extraordinarias a sus trabajadores.

- e) Solicitar la compra de equipos cuando sea necesaria, previamente debería ser planificada la compra de los mismos.
- f) Registrar y controlar los accidentes ocurridos en toda la empresa.
- g) Planificar e indagar de programas de capacitación adecuadas para el tipo trabajo que se realice en la empresa.
- h) Supervisar que todas las áreas de trabajo se encuentran limpias, ordenadas y de fácil acceso a la hora de un accidente, sismo, etc.
- i) Controlar la actualización de los medios, de extinción de incendio.
- j) Investigar la causa de los accidentes y prever la eliminación del riesgo.
- k) Supervisar que las estibas estén completamente alineadas.
- l) Revisar el nivel de ruido y luminosidad de las áreas.

#### **ARTO 7. Operarios.**

- a) Cumplir con el reglamento de seguridad e higiene y con las reglas de seguridad e higiene por puesto de trabajo.
- b) Mantener limpio el área de trabajo.
- c) Asistir cumplidamente a los chequeos médicos indicados.
- d) Informar a su jefe inmediato cualquier anomalía o desperfecto de la maquinaria, equipo ó área de trabajo.
- e) Revisar diariamente el estado de sus equipos.

- f) Asistir a todas las capacitaciones o cursos.
- g) Participar en los simulacros de accidentes, incendios, sismos, un entusiasmo.
- h) Colaborar en la recolección de datos solicitados por agentes de MITRAB para la investigación de causa de accidentes.

## **Capítulo 2. Plan de Capacitación de Seguridad e Higiene Industrial**

**ARTO 8.** La capacitación sobre seguridad e higiene del trabajo se impartirá a todos los trabajadores de la empresa.

El contenido de la capacitación sobre Higiene Industrial en todos los casos responderá a la prevención de los riesgos existencia en cada área de trabajo y se ejecutaran a las características del proceso de trabajo y de la fuerza laboral.

**ARTO. 9.** Todo trabajador de nuevo ingreso en la empresa será capacitado teórica y prácticamente en los métodos y hábitos seguros e higiénicos de trabajo, para lo cual se impartirá la institución inicial general y la específico durante el periodo de prueba, con independencia de su nivel cultural, profesional por de su experiencia en la ocupación.

**ARTO 10.** Para formalizar la relación laboral se exigirá que el trabajador haya recibido por aprobado la institución general y específica de seguridad e higiene del trabajo.

**ARTO. 11** Los gerentes jefe de recursos humanos, jefe de seguridad e higiene recibirán seminarios relacionados con los siguientes aspectos:

- a) Reglamento organizativo de seguridad e higiene industrial de la empresa.
- b) Código del trabajo.

- c) Normas y resolución del MITRAB
- d) Riesgos fundamentales de la empresa principales causas de accidentes, enfermedades profesionales, incendios, primeros auxilios, señalización, etc.
- e) Otros aspectos que resulten de interés.

**ARTO 12.** –Estos seminarios serán impartidos por el técnico de seguridad e higiene industrial o por otros aspectos que se designen de acuerdo con la materia que se trate.

**ARTO. 13** Las instrucciones que recibirán los trabajadores serán:

- a) Instrucciones inicial general de seguridad e higiene en la empresa.
- b) Instrucción general específica del puesto de trabajo de cada operario de la empresa.
- c) Instrucciones periódicas con temas relacionados a la seguridad e higiene en la empresa.
- d) Intrusiones extraordinarias.

**ARTO 14.** Todo trabajador de nuevo ingreso recibirá la instrucción inicial general que será impartida por el técnico de seguridad industrial.

**ARTO 15.** En la instrucción inicial general, se impartirán a los trabajadores los siguientes aspectos:

- a) Explicación de la actividad productiva de la empresa.
- b) Explicación de los principios de riesgos y factores peligrosos nocivos en las diferentes áreas que conforman la empresa.
- c) Explicación del presente reglamento.

- d) Acceso y lugares prohibidos, así como salidas de emergencia y el plan de evaluación del personal en caso de incendio, primeros auxilios, sismos, inherente al área donde será ubicado.
- e) Comportamiento ante la ocurrencia de averías.
- f) Otros aspectos de interés.

**ARTO 16.** Una vez recibida la instrucción general inicial, el trabajador y el instructor, ambos, deberán firmar el libro de registro de la instrucción general que permanecerá en el área de seguridad industrial.

**ARTO 17.** Una vez registrada la instrucción general inicial, el trabajador recibirá la instrucción general específica que será impartida por el jefe inmediato superior.

**ARTO 18.** en la instrucción inicial específica se impartirá a los trabajadores los siguientes aspectos.

- a) Explicación de los riesgos que estén presentes en los puestos de trabajo y las medidas para evitarlos. Aquí se le entregue al trabajador las reglas de seguridad del puesto de trabajo.
- b) Volumen de conocimientos en materia de seguridad e higiene necesarios para el puesto o actividad que va a desempeñar.
- c) Adiestramiento en el uso de los medios de protección individual que se requieren en el puesto de trabajo.
- d) Adiestramiento en el uso de medios de protección contra incendios que se emplean en la empresa.
- e) Organización segura y contenido del puesto de trabajo (ficha ocupacional).



- f) Aspectos constructivos de los medios de trabajo (maquinaria, mecanismos o instrumentos, zonas peligrosas, dispositivos de seguridad y resguardo).
- g) Comprobación de los medios de transporte y carga interna del área de trabajo.
- h) Medidas de prevención de incendios.
- i) Orden y limpieza en el puesto de trabajo.
- j) Otros aspectos que se consideren de interés para la realización segura de la actividad laboral.

**ARTO 19.** Una vez recibida la instrucción inicial específica, el trabajador y el instructor firmarán el libro de registro de la institución inicial específica cada área tendrá uno de estos registros y se encargaran de su custodia.

**ARTO 20.** Los trabajadores que no sean de nuevos ingreso recibirán al menos una vez al año la instrucción general periódica que será impartida por el jefe inmediato superior. En la misma se actualizará al trabajador en las técnicas de seguridad y en los riesgos que se presentan en el puesto de trabajo.

**ARTO 21.** Una vez impartida la instrucción periódica, el trabajador y el instructor deberán firmar el libro de registro de instrucciones periódicas y extraordinarias aclarando que tipo de instrucción recibió.

**ARTO 22.** De ocurrir un accidente fatal o cuya gravedad lo recomienda se impartirá una instrucción extraordinaria explicando las medidas a tomar para que no vuelva a ocurrir. Igualmente, si se compara nueva tecnología o se modifica la documentación de seguridad e higiene de la empresa, deberá impartirse una instrucción extraordinaria. Esta institución será impartida por el jefe inmediato superior del trabajador.

**ARTO. 23.** Una vez impartida la institución extraordinaria, el trabajador y el instructor firmaran el libro de registro de instrucciones periódicas y extraordinarias, aclarando que tipo de instrucción recibió y las causas.

### **Capítulo 3. Programa de Prevención y Protección de Incendios.**

El fuego es una reacción química que involucra la rápida oxidación o combustión de un elemento, es considerado como la tercera causa de muerte accidentales en EE.UU. y sin embargo mucha gente ignora sus peligros. Es por eso que en Industrias papeleras Mercurio se pretende la formación de una brigada contra incendios que contemplé la prevención de incendios, selección, uso y mantenimiento de extinguidores.

#### **Brigadas contra incendios.**

La capacitación de brigada contra incendios contempla dos etapas:

**Primera etapa:** Capacitación del jefe de la brigada contra incendios.

**ARTO 24.** La empresa condicionará con la unidad de bomberos más cercana para que una vez al año al jefe de la brigada se le instruya y reciba un curso con información acerca de la evacuación del edificio, rutas de escape primarias secundarias.

**ARTO 25.** Debido a que las escaleras constituyen la ruta de escape principal en muchos edificios, estas no deben ser utilizadas para ningún tipo de almacenamiento. Las rutas y medios de escape, deben estar convenientemente señalizadas mediante carteles con flechas indicadoras foto luminiscentes, fácilmente visibles en la oscuridad, que orientan la evacuación de personas ante una emergencia.

**ARTO 26.** El jefe de la brigada debe verificar a la hora de evacuar, que todos los trabajadores hayan sido evacuados.

**ARTO 27.** A los empleados. Minusválidos y aquellos con problemas médicos conocidos tales como enfermedad del corazón o epilepsia, de les debe asignar un líder de emergencia quien debe ponerlos en un lugar seguro.

**ARTO. 28.** El curso impartido al jefe de brigada deberá incluir preparación tanto técnica como practica en materia de protección contra incendios incluyendo el uso, inspección y detención de extintores. Así como instrucciones de cómo evitaren incendio y como apagar incendios menores.

**ARTO 29.** Al concluir el curso se realizara una prueba técnica y practica al jefe de brigada, si el jefe no-pasa dicha prueba no podrá ejercer el cargo de jefe de brigada contra incendios.

**Segunda etapa:** Preparación de los miembros de la brigada contra incendios.

**ARTO 30.** El jefe de seguridad e higiene industrial de conjunto con el jefe de brigada contra incendio, elaborará el plan de clases que se impartirá a los miembros de la brigada. Las clases serán impartidas por el propio jefe de la brigada.

**ARTO 31.** Esta brigada estará compuesta por trabajadores que designen por áreas y garanticen las medidas de protección contra incendios.

**ARTO 32.** La instrucción a los miembros de la brigada contra incendios será teórica y practica y debe ajustarse a la peligrosidad de incendios de los puestos de trabajo donde laboran integrantes de la brigada.

**ARTO 33.** Se deben establecer practicas de fuego para verificar la efectividad del plan de acción de emergencia, y así con esto encontrar posibles problemas antes de que ocurra una catástrofe.

**ARTO 34.** Esta instrucción debe realizarse como mínimo una vez al año con todos los miembros de la brigada presentes.

### **La ropa y los equipos de protección personal**

**ARTO 35.** La ropa utilizadas y las prendas deben ser practicas y cómodas siguiendo entras reglas básicas

- a) Usar un buen par de zapatos resistentes al aceite con suelas y tacones antideslizantes.
- b) No usar ropa demasiado apretada para o limitar la libertad de movimiento, tampoco deberá utilizar ropa demasiado suelta ya que esta podría enredarse con los equipos o con algún objeto en un momento de emergencia.
- c) Antes de comenzar a trabajar, abotonarse bien las mangas de la camisa y quitarse cualquier prenda, cadena, etc.
- d) Quitarse cualquier prenda, anillo o reloj de metal. El oro y la plata son excelentes conductores de electricidad.
- e) Si tiene cabello largo, recogerlo en forma segura, si es posible con una redecilla.
- f) No usar fajas con hebillas de metal muy grande, ya que pueden causar un contacto eléctrico accidental.

### **Peligros Eléctricos**

En el mes de septiembre de 1999 el (MITRAB), en coordinación con el consejo nacional de higiene y seguridad de trabajo, aprobó la “Norma Ministerial sobre las disposiciones básicas de Higiene y Seguridad en las instalaciones y equipos eléctricos, Riesgos eléctricos”. Con el objeto de contribuir a reducir el índice de frecuencia y gravedad de los accidentes provocados con el contacto con la electricidad, y debido a la importancia que reviste el conocimiento y aplicación de esta normativa a todos los trabajadores que estén involucrados de forma directa o indirecta en las actividades del mantenimiento y operación del sistema eléctrico de la planta.

### **Los enchufes y cables de extensión**

**ARTO 36.** Para evitar un incendio causado por un enchufe o un cable de extensión sub cargado, se deberán tomar en cuenta las siguientes reglas:

- a) Verificar que todos los cables de extensión sean del tamaño y especificación correcta para la herramienta que se esté utilizando.
- b) Usar siempre toma corriente con contacto a tierra y no sobrecargarlo.
- c) Nunca remover el contacto a tierra de los tomacorrientes para poder conectarlo a un enchufe de pared de dos ranuras.
- d) Utilizar siempre un adaptador de tomacorriente.
- e) No usar mas de un adaptador por cada enchufe doble de pared
- f) No usar mas de un adaptador por cada enchufe doble de pared.

### **Las Herramientas**

Las herramientas desgastadas, defectuosas u operadas con descuido, son la causa directa de muchos accidentes eléctricos.

**ARTO 37.** Antes de comenzar cualquier trabajo, revisar bien las herramientas de mano según estas normas:

- a) Toda herramienta de mano debe tener aislamiento de Fábrica en el punto de agarre.
- b) No asumir que las herramientas aisladas son seguras para todo tipo de trabajo, especialmente al trabajar un circuito energizado.
- c) No usar ninguna herramienta con rajaduras, señal de desgastes o con grietas en su aislamiento.

- d) No intentar aislar la herramienta por si mismo.

**ARTO 38.** Los reglamentos con respecto a las herramientas eléctricas incluyen:

- a) Debe cumplirse con las normas del Código Nacional de Electricidad que establecen el uso de cubiertas con doble aislamiento o contacto a tierra para cables eléctricos.
- b) Inspeccionar la condición general para detectar desgaste o defectos.
- c) Revisar las barreras de seguridad y las cubiertas protectoras en su lugar.
- d) Inspeccionar todos los cables interruptores eléctricos para detectar cortaduras, aislamiento rasgado, terminales expuestos y conexiones sueltas.

#### **El aseguramiento y colocación de avisos**

**ARTO 39.** El uso de candados y avisos en los circuitos y equipos asegurará la efectiva reducción de accidentes eléctricos.

**ARTO 40.** Los avisos y candados pueden ser removidos únicamente por la persona que lo instalo, o por el jefe de seguridad industrial de la empresa.

**ARTO 41.** El jefe de seguridad e higiene, puede designar a una persona calificada, para que remueva un aviso o un candado.

**ARTO 42.** Todo aviso debe advertir por escrito que está determinantemente prohibido el remover los avisos sin la debida autorización.

**ARTO 43.** Los trabajadores que no estén calificados para trabajar cerca de los cables eléctricos, ya sean energizado o de – energizados, deben mantenerse a una distancia mínima de 3 metros de todo equipo desprotegido.

**ARTO 44.** Los vehículos y maquinaria deben mantener una distancia de 3 metros.

**ARTO. 45.** Si el jefe de seguridad industria, sospecha que un trabajador no está calificado para efectuar un trabajo, deberá reportarlo al jefe de recursos humanos, para ser su debida reubicación.

#### **Selección, uso y mantenimiento de Extintores**

**ARTO 46.** Se utilizarán extintores de 10 kg. De capacidad, del tipo polvo químico ABC que son capaces de apagar mas de una clase fuego y un extintor a base de dióxido de carbono para el área de fotomecánica, que es donde se ubica las computadoras ya que este tipo de extintor deja menos cantidades de residuos.

**ARTO 47.** El operario deberá estar como máximo a 15 metros de distancia del extintor.

**ARTO 48.** El extintor se ubicara a 1.20 metros de altura de la parte superior al piso, según la norma de prevención de incendio de los bomberos de Nicaragua.

**ARTO 49.** Los extintores deberán estar visibles, libres de obstáculos y señalizados según la clase de extintores que sea.

**ARTO 50.** Se debe colocar un extintor cada 50 metros cuadrados según información proporcionada por los bomberos.

#### **Capitulo 4. Investigación, Registro y Control de los accidentes de trabajo<sup>8</sup>.**

**ARTO 51.** Accidentes de trabajo puede definirse como la forma de contacto de la persona lesionada con un objeto, sustancias, exposición o movimiento, que causaron inmediatamente la lesión, así como las condiciones del lugar inadecuadas.

**ARTO 52.** Investigación del accidente en el centro de trabajo.

---

<sup>8</sup> Ver Anexo F para formatos de accidentes del MITRAB

Primeramente el MITRAB hace una investigación en el centro de trabajo recopilando información acerca de:

- a) Nombre o razón social del empleador.
- b) Datos generales de la empresa, Numero de RUC, Numero patronas, teléfono, dirección etc.
- c) Área donde ocurrió el accidente.

**ARTO 53.** Investigación del accidente al trabajador afectado

Se interroga al trabajador, si su estado lo permite, para obtener su relato del accidente antes de que haya la probabilidad de que lo altere.

- a) Nombre del trabajador.
- b) Número de INSS
- c) Edad y Sexo
- d) Cargo del trabajador.
- e) Fecha de Nacimiento.
- f) Estado civil
- g) Profesión u oficio
- h) Tiempo de trabajar para la empresa.

**ARTO 54.** Investigación del accidente



- a) Descripción detallada de la labor realizada por el trabajador en el momento del accidente.
- b) Fecha y hora exacta del accidente.
- c) Describir el lugar de trabajo tomando en cuenta condiciones del área.
- d) Mencionar si el accidente ya había ocurrido anteriormente.
- e) Mencionar el número de horas que tenía de estar trabajando el operario a la hora del accidente.
- f) Se deberá interrogar al menos dos testigos presentes en el accidente.
- g) Hacer mención del tipo de accidente, golpe, atrapamiento, caída, etc.

**ARTO 55.** Aclaraciones finales del accidente ocurrido.

Se hará mención de:

- a) El responsable directo e indirecto del accidente.
- b) Causas que lo originaron
- c) Medidas a tomar para evitar que nuevamente ocurra.
- d) Recomendaciones finales.

**ARTO 56.** Registro de accidentes de trabajo.

La notificación oficial del accidente de la empresa se deberá enviar al MITRAB y al Instituto Nicaragüense de Seguridad Social.

El registro de accidentes según el MITRAB, se realiza mediante una hoja de registro de accidentes, el cual es un formato en el cual se detallan los factores claves del accidente, y una tarjeta de registro de accidentes, en la cual se detalle la historicidad de accidentes de cada trabajador.-

**Arto 57.** - Control de accidente de trabajo.

Mediante la tarjeta de registro de accidente, el jefe de seguridad industrial de la empresa y el jefe de recursos humanos, en conjunto llevarán un control de los accidentes o lesiones ocurridas a cada trabajador así de esta manera se llevará una estadística de accidentes laborales en la empresa los cuales siempre serán notificados al MITRAB.

## **Capítulo 5. Atención medica.**

**Arto 58.** Todos los trabajadores de nuevo ingreso y los antiguos trabajadores deberá asistir a los chequeos médicos que se les soliciten, siendo esto una responsabilidad de jefe de R.R.H.H.

**Arto 59.** Debe de existir un botiquín de primeros auxilios, que garantice los medicamentos necesarios y adecuados según el tipo de trabajo que se realice en la empresa.

**Arto 60.** Se harán chequeos médicos a los trabajadores al menos una vez al año.

**Arto 61.** Se realizarán chequeos médicos con el fin de darles el tratamiento adecuado al trabajador, y ver si cumple con las características indicadas para realizar el trabajo que desempeña.

## **8. ANALISIS DE LA FACTIBILIDAD DE LA PROPUESTA MEDIANTE EL USO DE RAZON COSTO-BENEFICIO**

Los accidentes cuestan dinero y resultan con costos muy elevados, lo que provoca menor ganancias y menor calidad del producto. El dinero perdido por el factor accidente no se compara o no es el mismo al dinero que se gasta en materiales o salarios, o sea que no existe una recuperación de dinero gastado en el accidente.

Se puede ver como se gasta dinero en médicos y medicinas y sobre todo en la compensación para el trabajador: ; a demás no se puede recuperar el tiempo perdido de trabajo y la capacidad del trabajador. Además, aunque la compañía pague seguros para que se haga cargo de las perdidas, la compañía eventualmente siempre paga por ello.

Por otra parte existen los daños de propiedad. Muchas veces un accidente ocurre sin perjudicar a ninguna persona, pero si son daños grandes en la propiedad.

Los costos directos en que incurre la empresa cuando un trabajador sufre un accidente son solamente el pago de los días de subsidio del trabajador ya que la atención medica y los medicamentos recetados a los trabajadores son cubiertos por los seguros que paga la empresa al INSS.

Hay otros costos en los que incurre la empresa cuando un trabajador sufre un accidente, pero debido a su naturaleza son difíciles de cuantificar en dinero, ya que la empresa no lleva un registro de los distintos daños y costos en que se incurre cuando ocurre un accidente. Entre estos costos tenemos: perdida de producción por paro parcial o completo debido a daños al material, baja moral de los trabajadores, el reemplazo de un empleado herido (por subcontratación), que talvez produce menos que al que esta reemplazando, tiempo perdido por los supervisores al ayudar a los empleados accidentados, investigación del accidente, preparación del reporte del accidente, contratación y preparación de nuevos empleados, tiempo perdido por los compañeros del accidentado debido a curiosidad, perdida de material dañado o maquinaria debido a costos de reparación de edificios, maquinas o herramientas, costos de las losas sanitarias echadas a perder, costos de transporte del accidentado a las clínicas previsionales.

Para obtener el costo directo anual de los accidentes se toman los días de subsidio de cada trabajador y se multiplican por su salario diario, este varía de acuerdo al puesto del trabajador y de los años de antigüedad en la empresa.

INLOSA, S.A. para mejorar sus condiciones actuales de Seguridad e Higiene tendrá que incurrir en los siguientes costos directos. Estos costos son:

- Costos de compra de equipos de protección personal.
- Costos de capacitación.
- Costos de exámenes médicos.

### 8.1 COSTO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL<sup>9</sup>

Mediante la observación personal y consultas con el gerente de planta se comprobó que faltan exactamente 114 dispositivos de seguridad los cuales son:

- Uniformes: (preparación de pasta) y ( Cabinas de esmalteado)
- Botas de hule: (departamento de vaciado)
- Fajón para fuerza: (preparación de pasta y bodega de productos terminados)
- Gafas: ( Esmalte e inspección)
- Orejeras: (cabinas de esmalteado)

La cantidad y costos de los equipos antes mencionados se detallan a continuación:

**TABLA # 17**

Unidades	Descripción	Departamento	Costo unitario	Costo total
12	Gafas protectoras transparentes de policarbonato ajustables, anti-empañantes	esmalte	US \$ 1.95	US \$ 23.4
13	Gafas protectoras transparentes de	inspección	US \$ 1.95	US \$ 25.35

<sup>9</sup> Ver proformas de Equipos de Protección y Fotos de los mismos en Anexo G

	policarbonato ajustables, antiempañantes			
10	Cinturones de seguridad / soporte de espalda de tirantes, ajuste elástico con velcro	Preparación de pasta	US \$ 9.50	US \$ 95
15	Cinturones de seguridad / soporte de espalda de tirantes, ajuste elástico con velcro	Bodega de productos	US \$ 9.50	US \$ 142.50
25	Bota de PVC industrial color blanco de 12 pulgadas. Marca Lacrosse, Made in USA.	Vaciado	US \$ 16.50	US \$ 412.50
11	Overoll 100% algodón, manga larga o corta, de zipper o botón.	Preparación de pasta	US \$ 26	US \$ 286
14	Overoll 100% algodón, manga larga o corta, de zipper o botón.	Cabinas de esmalteado	US \$ 26	US \$ 286
14	Protector de oído con haro plástico (color Amarillo)	Cabinas de esmalteado	US \$ 7.95	US \$ 111.30
			Sub-total	US \$1,382.05
			I.G.V. (15%)	US \$207.30
			Total	US \$ 1,589.35

El total de los costos de los equipos asciende a US \$ 1,589.35 dólares \* 14.40( tasa de cambio) = **C\$ 22,886.64** córdobas

## 8.2 COSTOS DE CAPACITACION<sup>10</sup>

La capacitación se le impartirá a:

- ✓ Trabajadores
- ✓ 2 ingenieros de planta
- ✓ 1 ingeniero de mantenimiento

La capacitación de los trabajadores será impartida por el ministerio del trabajo cuyo costo es de 7,000 córdobas netos. Ver anexo D

La capacitación de los tres ingenieros tiene un costo de C\$ 1,200 córdobas cada uno por modulo y se le impartirán tres módulos a cada ingeniero para dar un total de C\$ 10,800 córdobas. Ver anexo D

El total de los costos de capacitación ascienden a **C\$ 17,800** córdobas

## 8.3COSTOS DE EXAMENES MEDICOS<sup>11</sup>

Se realizaran primordialmente dos exámenes principales audiometría aérea (Ruido) y Espirometría (polvo y contaminantes químicos).

Los exámenes se le realizaran por recomendaciones de la gerencia a todos los trabajadores de la empresa dadas las condiciones de ruido y polvo actuales.

El seguro medico de INLOSA les cubre el 70% de estos exámenes por lo que ellos solo tienen que pagar el 30% del valor total presentado en la tabla a continuación:

**TABLA # 18**

Cantidad	Examen	Precio unit.	Precio total
300	Audiometría aérea	C\$ 260.00	C\$ 78,000
300	espirometría	C\$ 260.00	C\$ 78,000
		Sub-total	C\$ 156,000
		Total	C\$ 156,000

<sup>10</sup> Ver costos de capacitación en Anexo G

<sup>11</sup> Ver costos de exámenes médicos en Anexo G

El total asciende a C\$ 156,000 córdobas de los cuales la empresa tiene que pagar el 30%, lo cual equivale a un total de **C\$ 46,800 córdobas**. Cabe mencionar que en estos precios no están incluidos todavía los descuentos que pueda dar MED-LAB a INLOSA, S.A.

**TABLA # 19: COSTOS TOTALES DE LA PROPUESTA O COSTOS INCREMENTALES**

<b>Tipo de Costos Incurridos</b>	<b>Costos Asociados</b>
1.Costo de Equipos de protección personal	C\$ 22,886.64
2.Costos de Capacitación	C\$ 17,800.00
3.Costos de los Exámenes Médicos	C\$ 46,800.00
<b>TOTAL</b>	<b>C\$ 87,486.64</b>

#### **8.4 BENEFICIOS INTANGIBLES**

La buena implementación del plan de mejora le permitirá a la empresa INLOSA, S.A. mejorar sus condiciones de trabajo, al mismo tiempo que reducirá sus costos de accidentes anuales.

La rentabilidad del plan de mejora esta dada entonces, por los siguientes beneficios principales:

- Inversión en mejoras de seguridad, fijas ó móviles, que pasen a formar parte del activo de la empresa.
- Menores costos indirectos( 4 a 1), por la inversión realizada para reducir accidentes.
- Menores gastos por asistencia medica primaria en el lugar de trabajo cuando ocurre el accidente.
- Disminución de egresos en la adquisición para la provisión de elementos de protección personal, por inversiones que eliminen el riesgo en su fuente de origen.
- Mejora en la productividad de la empresa.

- Menores costos de estudios periódicos de las condiciones ambientales, por cambios de materias primas ó mejoras en los ambientes de trabajo, que eliminen la contaminación.
- Menores costos por insalubridad calificada, invirtiendo para la modificación de condiciones de los ambientes afectados.
- Menores costos de pólizas de incendio, por inversiones para un mayor y mejor equipamiento, formación de brigadas internas, muros y elementos cortafuegos, tratamientos ignífugos, etc.
- Y toda otra inversión destinada a eliminar un costo, un gasto ó una perdida, producto de la accidentabilidad laboral.

## **8.5 RELACION COSTO-BENEFICIO**

Para realizar este análisis se tendrán presentes las diferentes herramientas de ingeniería económica, pero particularmente la razón Beneficio-Costo. Este método esta basado en la razón de los beneficios a los costos asociados con un estudio particular. Se considera que un proyecto es atractivo cuando los beneficios derivados de su implementación y reducidos por los beneficios negativos esperados exceden sus costos asociados.

Se estimo en conjunto con la gerencia de que la presente propuesta incrementara las utilidades de la empresa en un 5% al año. Los costos reducidos son reflejados por los costos y gastos que tiene la empresa al suceder un accidente inesperado y que no es cubierto por el seguro.

La utilidad neta de la empresa del ultimo año (2001) es de C\$ 45,419,667.84, en lo cual la cantidad de C\$ 2,270,983.39 representa el 5% estimado de incremento, producto de la propuesta. Este valor es también conocido como Ingresos Incrementales.

A continuación se presentan los costos totales de accidentes en que incurrió la empresa en el año 2001(93 accidentes en total) también conocidos como costos reducidos que no fueron cubiertos por el seguro:

**TABLA # 20: COSTOS DE ACCIDENTES PARA 2001**



MES	COSTO DE ACCIDENTE DEL MES
ENERO	C\$ 8,000.00
FEBRERO	C\$ 4,000.00
MARZO	C\$ 2,000.00
ABRIL	C\$ 6,000.00
MAYO	C\$ 5,000.00
JUNIO	C\$ 3,000.00
JULIO	C\$ 1,000.00
AGOSTO	C\$ 2,000.00
SEPTIEMBRE	C\$ 10,000.00
OCTUBRE	C\$ 3,500.00
NOVIEMBRE	C\$ 2,500.00
DICIEMBRE	C\$ 1,000.00
<b>TOTAL</b>	<b>C\$ 48,000.00</b>

Fuente: Registro de indemnizaciones de accidentes laborales de INLOSA, S.A.

**TABLA # 21**

A	B
BENEFICIOS	COSTOS
INGRESOS INCREMENTALES: <b>C\$ 2,270,983.39</b>	INGRESOS REDUCIDOS: <b>C\$ 0</b>
COSTOS REDUCIDOS: <b>C\$ 48,000</b>	COSTOS INCREMENTALES: <b>C\$ 87,486.64</b>
<b>TOTAL DE A: C\$ 2,318,983.39</b>	<b>TOTAL DE B: C\$ 87,486.64</b>

Fuente: Elaboración propia

**REGLA DE DECISIÓN**

A=B, Permanecer indiferente  
A<B, Rechazar la propuesta  
A>B, Aceptar la propuesta

**A > B se acepta**

Se recomienda la implementación de la propuesta debido a su viabilidad económica.

## **9.CONCLUSIONES**

Después de realizar este estudio en INLOSA, S.A. podemos concluir:

- 1) Que a pesar de que hay seguridad en INLOSA, S.A. y que ésta es supervisada en su mayoría por los ingenieros de planta y mantenimiento, no existe

un plan de mejora continua por escrito que permita mejorar la seguridad en esta empresa considerablemente.

2) Que existen una serie de riesgos industriales en la planta tales como ruido cuyos valores oscilan entre 81.5 a 98.1 dB(A) , altas temperaturas clasificadas como temperatura seca, húmeda y de globo cuyos valores oscilan entre 32.5 – 35; 25 – 28; 33 – 35 grados Celsius respectivamente, polvo de arcilla y riesgos mecánicos que pueden afectar la salud de los trabajadores.

3) Según el estudio realizado en esta monografía de “Riesgos Higiénicos Industriales” podemos decir que la mayoría de estos riesgos tales como ruido, altas temperaturas, polvo de arcilla y riesgos mecánicos son perjudiciales para la salud de los trabajadores si no se toman las medidas de seguridad adecuadas, provocando a largo plazo enfermedades profesionales como: Hipoacusia (Ruido), Neumoconiosis (Polvo de arcilla) entre otros.

4) Que existen áreas de mayor riesgo en la planta, estas son: taller de mantenimiento, departamento de moldes, área de esmalteado y área de preparación de pasta.

5) Que no existe un reglamento interno de Seguridad e Higiene industrial sino como se dijo antes, las responsabilidades en cuanto a seguridad son manejadas por los ingenieros de planta y de mantenimiento.

6) Que la realización de este plan de mejora es viable económicamente ya que le devengara a la empresa mayores benéficos que costos

7) Se descubrió que la mayoría de los trabajadores opinan que la seguridad es de gran importancia en el desempeño de su trabajo.

8) Se descubrió que un pequeño grupo de trabajadores no utiliza el equipo de protección personal porque no están acostumbrados a su utilización provocando de esta manera inconformidades y molestias.

9) Que no existe un departamento de seguridad e higiene industrial ni tampoco su jefe respectivo.

10) Se comprobó que la empresa se preocupa por la seguridad laboral de sus trabajadores.

## **10. RECOMENDACIONES**

1) Se le recomienda a INLOSA, S.A. la implementación del plan de mejora por su factibilidad económica.

2) Se le recomienda comprar todos los equipos de protección personal descritos en el plan de mejora.

3) Se le recomienda al empleador dar capacitación, orientación e información adecuada sobre los diferentes contaminantes como ruido, temperatura, polvo de arcilla y riesgos mecánicos para que conozcan y valoren las consecuencias negativas de estos contaminantes, con el objetivo de que tomen las medidas de seguridad necesarias de acuerdo a sus puestos de trabajo.

4) Se le recomienda que tomen en cuenta y pongan en marcha las medidas de seguridad propuestas en este estudio para las áreas de mayor riesgo.

5) Se le recomienda poner en marcha el reglamento interno propuesto en este estudio para mejorar la seguridad de la empresa.

6) Se le recomienda la creación de un área de seguridad e higiene industrial dentro de recursos humanos con su jefe respectivo.

7) Se le recomienda a la empresa que le haga los exámenes médicos a los trabajadores descritos en el plan de mejora, tanto el de audiometría(Ruido) como el de Espirometría (Polvo).

## **11. BIBLIOGRAFIA**

1. Aguirre Martínez, Eduardo. (1986). *Seguridad integral en las organizaciones*. México, D.F.: Editorial Trillas.
2. Código del Trabajo de la Republica de Nicaragua, publicado en la Gaceta, Diario Oficial, No. 205, del 30 de octubre de 1996.

3. Compendio de resoluciones y normativas en materia de Higiene y Seguridad del trabajo. Ministerio del Trabajo, Dirección General de Higiene y Seguridad. 2da. Edición. Managua, Nicaragua, 1998.
4. García Criollo, Roberto. (1998). *Estudio del trabajo*. México, DF:. Editorial McGraw-Hill.
5. Grimaldi, Simonds. (1991). *La seguridad industrial y su administración*. México, DF: . Editorial Alfa Omega.
6. Letayf, Jorge; y González, Carlos. (1994) *Seguridad, higiene y control ambiental*. México D.F: . Editorial MacGraw-Hill.
7. *Seguridad Laboral*. (1998). Enciclopedia Microsoft Encarta.
8. Arias Galicia, Fernando. Administración de recursos humanos, 4ta. Edición. México. Editorial Trillas, 1991.
9. García Delgado, Roberto. Seguridad e Higiene industrial, tomo I.
10. García Delgado, Roberto. Seguridad e Higiene industrial, tomo II.
11. García Delgado, Roberto. Seguridad e Higiene industrial, tomo III.
12. García Delgado, Roberto. Seguridad e Higiene industrial, tomo IV.
13. Ishikawa, Kaoru. (1985). *Guía de control de calidad*. Editorial UNIPUB.

Anexos



Anexos de esta Monografía

Favor consulte en Biblioteca de Universidad Americana